

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



# **A relevância da metodologia de aprendizagem ativa e fora da sala de aula para a eficácia da Educação Ambiental**

Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental

**Ana Isabel Albino Lopes**

Dissertação orientada por:

Doutora Ana Raquel Barata (Museu Nacional de História Natural e Ciência)

Prof. Doutora Maria Filomena Magalhães (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa)

**2015**



## Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Enquadramento Histórico da Educação Ambiental.....	1
1.2 A Educação Ambiental em Portugal.....	3
1.3 A Metodologia de Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências.....	6
1.4 A Aprendizagem Fora da Sala de Aula .....	9
1.5 Normas pessoais, sociais e a identidade ecológica.....	11
1.6 Objetivos .....	13
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
2.1 Local de trabalho .....	15
2.2 Participantes .....	15
2.3 Desenvolvimento da iniciativa de Educação Ambiental .....	17
2.4 Planeamento da Visita ao Jardim Botânico .....	18
2.5 Avaliação da iniciativa de Educação Ambiental.....	18
2.6 Análise Estatística .....	20
3 RESULTADOS .....	21
3.1 Influência da iniciativa de Educação Ambiental .....	21
3.2 Influência do género no comportamento pró-ambiental .....	23
3.3 Influência da Norma Pessoal nos Comportamentos .....	24
3.4 Influência da Identidade Ecológica nos Comportamentos.....	25
3.5 Mapas mentais sobre “Importância das Plantas” .....	26
3.6 Previsões de cenários futuros .....	26
4 DISCUSSÃO.....	28
4.1 Influência da iniciativa de Educação Ambiental .....	28
4.2 Variação nas práticas ambientais entre indivíduos de sexos diferentes. ....	32
4.3 Influência das normas e da identidade ecológica .....	32
4.4 Relevância das metodologias de Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências e de Aprendizagem fora da Sala de Aula para a Educação Ambiental .....	33
4.5 Considerações finais .....	36
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
ANEXO A - Elementos para as visitas ao Jardim Botânico .....	47

Anexo A1 - Planta geral do Jardim Botânico.....	47
Anexo A2 - Pormenor da Classe .....	48
Anexo A3 - Pormenor do Arboreto .....	49
Anexo A4 - Ficha de registo de observações.....	50
Anexo A5 - Figuras apresentadas aos alunos após a visita ao Jardim Botânico.....	51
Anexo A6 - Plantas seleccionadas para a fase de exploração.....	53
Anexo A7 - Questionário aplicado aos alunos .....	54
ANEXO B – Resultados detalhados dos testes estatísticos .....	56
Anexo B1 - Influência da iniciativa de Educação Ambiental .....	56
Anexo B2 - Influência da iniciativa de Educação Ambiental no grupo de teste.....	58
Anexo B3 - Influência do género no comportamento pró-ambiental.....	60
Anexo B4 - Influência das normas pessoais nos comportamentos .....	62
Anexo B5 - Influência da identidade ecológica nos comportamentos .....	62
Anexo B6 - Resultados dos mapas mentais.....	63
Anexo B7 - Previsões dos alunos do grupo de teste para cenários futuros tendo em conta as alterações climáticas.....	66

## Agradecimentos

Gostaria de agradecer todo o apoio e colaboração aos que, de diversas formas, permitiram a concretização e finalização desta etapa:

À minha orientadora, Raquel Barata, por sempre acreditar em mim e me motivar para continuar todo o trabalho, mesmo nas alturas em que me sentia um pouco perdida. Por ser alguém que me inspira a continuar motivada nesta área e acreditar que será possível um futuro mais “racional” e sustentável.

À professora Filomena Magalhães, por ter aceitado ser minha orientadora, e me aconselhar de diversas formas ao longo do meu trabalho, pela sua simpatia e disponibilidade ao longo de todo este percurso, tendo sempre comentários e sugestões preciosos.

Aos colaboradores e trabalhadores do Jardim Botânico pela sua simpatia, nomeadamente à Maria Teresa Antunes, que me contou muitas histórias do Jardim durante o meu período de colaboração como voluntária nos primeiros anos de faculdade, e me cativou para este espaço inspirador desde o início.

Aos vários professores da Casa Pia e da Escola Secundária de Miraflores que colaboraram neste estudo, permitindo que usasse algum do seu tempo para estar com os alunos e desenvolver a iniciativa, nomeadamente a Professora Margarida Zoccoli pelo interesse e confiança demonstrada, sendo igualmente uma pessoa inspiradora durante esta etapa.

Aos meus amigos, em particular, à Joana por toda a amizade, motivação, apoio e confiança ao longo destes anos, à Ana pela amizade e partilha, e à Catarina pela motivação para continuar.

Ao pessoal das danças e andanças neste último ano, pela amizade, apoio e energia positiva.

E claro, à minha família que sempre acreditou e me apoiou nas minhas decisões, mãe, pai, irmã, e avós.

## Resumo

Passados mais de 30 anos desde o início dos programas de Educação Ambiental, é necessário perceber os progressos alcançados e definir estratégias que permitam atingir um Desenvolvimento Sustentável. Ao longo do tempo têm sido utilizadas diferentes metodologias de aprendizagem para promover a consciencialização da importância da preservação do ambiente e consequentemente, conduzir a comportamentos e tomadas de decisão ambientalmente responsáveis. Aliando duas metodologias que têm apresentado resultados positivos ao nível da motivação e empenho de jovens no estudo sobre ciência, neste trabalho pretendeu-se perceber a relevância do desenvolvimento de iniciativas no âmbito da Aprendizagem Ativa e Fora da sala de Aula para a eficácia da Educação Ambiental, em adolescentes entre os 12 e os 16 anos. Sendo os museus locais preferenciais para atividades de aprendizagem fora da sala de aula, o trabalho foi realizado no Jardim Botânico do Museu Nacional de História Natural e Ciência, da Universidade de Lisboa. Com base na aplicação de questionários pré e pós iniciativa, foi possível avaliar o nível de conhecimento dos participantes sobre questões relacionadas com a biodiversidade e alterações climáticas, bem como os seus comportamentos pró-ambientais, e ainda dois indicadores que predizem esses comportamentos. Verificou-se que o nível de informação dos adolescentes sobre estas temáticas é elevado, identificando as plantas como recursos essenciais ao equilíbrio dos ecossistemas, bem como as suas diversas utilizações pelo ser humano. Estes revelam-se preocupados e pessimistas com as previsões dos impactos das alterações climáticas, e tendem a tomar decisões ambientalmente responsáveis. É, no entanto, necessário continuar a incentivar estes comportamentos, nomeadamente ao nível de práticas que não estejam relacionadas com poupança financeira. A aplicação das metodologias de Aprendizagem Ativa e Fora da Sala de Aula foi relevante ao nível dos comportamentos de reciclagem, da identidade ecológica e da norma pessoal para a conservação de recursos, verificando-se um aumento de proatividade. Não se encontraram diferenças significativas nas respostas entre géneros. Sendo este tipo de estudos muito recente em Portugal, é importante no futuro analisar as motivações dos alunos, para perceber a eficácia das estratégias até aqui implementadas.

Palavras-chave: Aprendizagem Ativa, Desenvolvimento sustentável, Adolescentes, Jardim Botânico, Comportamentos pró-ambientais

## Abstract

After more than 30 years from the beginning of Environmental Education' programs, it is necessary to understand the improvements that were made and define new strategies to achieve a sustainable development. During the last years different learning methodologies have been used in order to promote the consciousness about the importance of environment preservation and, consequently, to lead to conservation behaviours and environmental responsible decisions. Applying two methodologies that had presented good results at the students' motivational and effort level in science education, in this investigation we sought to understand the relevance of Inquiry-Based Science Education (IBSE) and Learning Outside the Classroom (LOtC) for the effectiveness of Environmental Education initiative, among teenagers between 12-16 years old. Museums are one of the most used places for LOtC, therefore this research was took place in Botanic Garden of The National Museum of Natural History and Science (MUHNAC) of Lisbon University. To study the influence of both methodologies we used questionnaires after and before the initiative to allow the assessment both of the students' information and knowledge, related to biodiversity and climate change, and their conservation behaviours, including some predictors of such behaviours. We verified that the knowledge about these themes is high, identifying plants as vital resources to ecosystem balance, as well as its different uses for the human beings. These turn out to be worried and pessimists about the predictions of climate change impacts, and there is a tendency revealed to have environmental responsible decisions on their daily life choices. However, it's necessary to continue to encourage these behaviors, particularly in terms of practices that are not related to financial savings. The application of both methodologies seems to have some relevance at the recycling behavior level, ecological identity and personal norms for resource conservation, with an increase of proactivity/activism. There were not significant differences in responses between genders. These investigations are very recent in Portugal so, it is important to do more research to analyze students' motivations, conservation behaviors, to understand the efficacy of the implemented strategies till now.

Key-words: Inquiry-Based Science Education, Sustainable Development, Teenagers, Botanic Garden, Conservation Behavior

## Lista de Siglas e Acrónimos

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

ASPEA - Associação Portuguesa de Educação Ambiental

CEE/ONU – Comunidade Económica Europeia/Organização das Nações Unidas

CBD – *Convention on Biological Diversity* (Convenção sobre a Diversidade Biológica)

CNA - Comissão Nacional do Ambiente

COP – *Conference of the Parties* (Conferência das Partes)

EA – Educação Ambiental

EDS – Educação para o Desenvolvimento Sustentável

DNUEDS - Década das Nações Unidas de Educação para o Desenvolvimento Sustentável

IA - Instituto do Ambiente

IBSE - *Inquiry-Based Science Education* (Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências)

INAMB - Instituto Nacional de Ambiente

IPAMB - Instituto de Promoção Ambiental

IUCN – *International Union for Conservation of Nature* (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais)

LOtC - *Learning Outside the Classroom* (Aprendizagem fora da Sala de Aula)

MUHNAC - Museu Nacional de História Natural e da Ciência

ONG – Organização Não Governamental

ONGA - Organização Não Governamental de Ambiente

TRA - *Theory of Reasoned Action* (Teoria da Ação Racional)

UE – União Europeia

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)

UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change* (Convenção Quadro nas Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas)

VBN - *Value-Belief-Norm Theory* (Teoria Valores-Crenças-Normas)



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Enquadramento Histórico da Educação Ambiental

O conceito de Educação Ambiental (EA) surgiu nos anos 60 em resposta ao evidente aumento da degradação ambiental resultante do progresso tecnológico e científico, aliado à exploração insustentável dos recursos naturais. À data, o principal objetivo da EA era transmitir à sociedade a importância da sua relação com o meio ambiente envolvente, e do qual faz parte, contribuindo assim para a tomada de decisão e de atitudes responsáveis e informadas sobre as formas de preservá-lo (Stevenson, 2007; Schmidt *et al.*, 2010; Schmidt *et al.*, 2011).

Na sequência da Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, a UNESCO e o Programa das Nações Unidas para o Ambiente, realizaram em 1975, o Colóquio sobre Educação Ambiental, em Belgrado. Aqui foram estabelecidos os princípios e definidas as diretrizes de referência da EA, designadamente “Formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os seus problemas. Uma população que tenha os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de compromisso que lhe permitam trabalhar individual e coletivamente na resolução das dificuldades atuais, e impedir que elas se apresentem de novo.” Tendo como ponto de partida a Carta de Belgrado, dois anos depois, foi organizada a Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, a Conferência de Tbilisi, na Geórgia, onde se definiu o Programa Internacional de Educação Ambiental expresso na Declaração de Tbilisi (Raposo, 1997; Stevenson, 2007).

Em 1992, a segunda grande reunião das Nações Unidas sobre o meio ambiente, realizada no Rio de Janeiro, conhecida como Eco-92 ou Cimeira da Terra, resultou na criação do programa internacional Eco-Escolas, cujo objetivo era preparar os alunos para os desafios do desenvolvimento sustentável (Eco-Schools, 2014).

Em setembro de 2000, a Declaração do Milénio das Nações Unidas, definiu 8 objetivos de desenvolvimento a ser atingidos até 2015, nomeadamente “Garantir a sustentabilidade ambiental”, dando continuidade ao trabalho feito até então e, voltando a salientar a importância da preocupação com o ambiente (United Nations, 2014).

Em 2005, aquando da adoção da Estratégia da Comunidade Económica Europeia/Organização das Nações Unidas (CEE/ONU) para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, em Vilnius (Lituânia), surge o conceito de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Este conceito, inclui todos os princípios da EA, mas pretende ir mais além através da convergência de conteúdos de âmbito social,

económico e ambiental, por forma a promover um entendimento global sobre a exploração dos recursos e uma alteração nas atitudes e comportamentos que leve ao desenvolvimento sustentável (Schmidt *et al.*, 2010). Esta Estratégia teve como finalidade “incentivar os Estados membros da CEE/ONU a desenvolver e a integrar a educação para o desenvolvimento sustentável nos sistemas educativos formais, em todas as disciplinas relevantes, bem como na educação não formal e formal. Isto permitirá aos indivíduos adquirirem conhecimentos e competências em matéria de desenvolvimento sustentável, tornando-os mais competentes e confiantes, e aumentando as oportunidades para agir em prol de uma vida mais saudável e produtiva, em harmonia com a natureza e respeitando os valores sociais, igualdade entre os sexos e a diversidade cultural.” (United Nations, 2005). Neste mesmo ano é promovida a Década das Nações Unidas de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DNUEDS) para o período de 2005-2014, desafiando os governos a integrar a EDS nas estratégias educativas, bem como nos diversos planos de administração pública (United Nations, 2005). O primeiro relatório da DNUEDS, revelou que, no período analisado (2005-2009), foi dada maior atenção à EDS, apesar de haver um conhecimento limitado relativamente a este conceito. Ainda assim, à data, a EA continuava a ter uma representatividade muito superior. Seria pois importante capacitar os professores/gestores e facilitadores para se envolverem em novas metodologias inspiradas na EDS, incluindo abordagens formais e não-formais, com vista a comunicar a EDS de forma criativa e em diferentes contextos. Este relatório indicou ainda a necessidade de suporte à investigação na área da EDS, bem como de monitorização e avaliação da mesma e salientou a importância do envolvimento dos governos nos mecanismos de coordenação de projetos que promovam o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2009).

Mais recentemente, em 2012, decorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 20), no Rio de Janeiro, que realçou a importância da economia no desenvolvimento sustentável (United Nations, 2015). Nesse mesmo ano celebraram-se os 35 anos da Declaração de Tbilisi, com a Conferência Tbilisi+35, na qual se reforçou a importância da EA como meio de atingir o desenvolvimento sustentável (IUCN, 2012). Ainda em 2012, foi publicado o segundo relatório das Nações Unidas sobre a DNUEDS, que evidenciou um grande crescimento na utilização do conceito de EDS, que poderá estar relacionado, quer com a crescente atenção dada ao tema, quer com a rápida disseminação de informação em formato digital. O principal foco deste documento é a questão da aprendizagem para atingir a sustentabilidade, assumindo a necessidade de uma mudança de mentalidades, valores e estilos de vida. Este relatório salienta que parece estar a ocorrer uma mudança pedagógica, que privilegia processos que estimulam a inovação, a aprendizagem ativa e participativa, bem como, abordagens holísticas, processos colaborativos e dialogados, sendo que, os principais contextos em que é feita a EDS são ao nível do ensino básico e superior. As principais mudanças ocorridas ao longo da DNUEDS estão relacionadas com o posicionamento da EDS relativamente às outras áreas da educação, assumindo esta

um papel central. Este documento conclui ainda que, no início da DNUEDS, a EDS era vista como um tópico a acrescentar à estrutura educacional já existente, muitas vezes competindo com esta. No entanto, existe hoje a noção que não se trata de outro tipo de educação, mas sim um mecanismo para envolver as pessoas na sustentabilidade usando uma vasta gama de abordagens de aprendizagem, que inclui novas redes de trabalho e de investigação, altos níveis de participação, assim como a aplicação de metodologias de aprendizagem interativas e integrativas. Desta forma, a EDS tem potencial para se tornar a força motriz para a mudança e inovação na educação (UNESCO, 2012).

Encontramo-nos atualmente a meio da Década das Nações Unidas para a Biodiversidade 2011-2020 e, segundo o *Global Biodiversity Outlook 4* da *Convention on Biological Diversity* (CBD), de 2014, ainda não é possível notar os impactes das respostas para a conservação da natureza e uso sustentável dos recursos e, apesar de estarem a ocorrer progressos para atingir as metas de Aichi, incluídas no Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020, estes são insuficientes. É necessário que as ações sejam intensificadas e aceleradas para que os objetivos iniciais venham a ser atingidos (Comissão Nacional da UNESCO, 2014). Neste sentido, decorreu muito recentemente, em Dezembro de 2014, no Perú, a XX Conferência das Partes (COP) da Convenção Quadro nas Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (*United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*), sendo um dos seus principais objetivos reforçar a ação ambiental pré-2020 (IUCN, 2014).

## **1.2 A Educação Ambiental em Portugal**

Em Portugal, a primeira iniciativa relacionada com questões ambientais surgiu em 1948, com a fundação da Liga para a Proteção da Natureza, Organização Não Governamental de Ambiente, que visa a conservação do património natural, da diversidade das espécies e dos ecossistemas, bem como a defesa do ambiente (Liga para a Proteção da Natureza, 2014). No entanto, só no III Plano de Fomento (1968-1973), que permitiu a internacionalização da economia portuguesa, se encontram referências explícitas a questões ambientais (Evangelista, 1992).

Em 1971, na sequência da participação de Portugal na Conferência de Estocolmo, foi criada a primeira organização governamental dedicada à divulgação dos problemas ambientais, a Comissão Nacional do Ambiente (CNA), que promoveu a primeira comemoração do Dia Mundial do Ambiente, a 5 de junho de 1973. O período entre 1971 e 1974, pode ser visto como a fase de arranque da EA em Portugal, com grande ênfase na divulgação e informação de questões relacionadas com o ambiente. Em 1975, é criada a Secretaria de Estado do Ambiente (Decreto-lei 550/75 de 30 de setembro), levando à reestruturação da CNA, que passou a ser responsável pela informação e sensibilização ambiental,

desenvolvendo várias campanhas junto da população, bem como ações de formação de professores. Os programas escolares começaram a integrar diversas matérias relacionadas com ambiente, ainda que sem objetivos bem definidos. O ano de 1977 marca o início da participação ativa de Portugal nas reuniões internacionais relacionadas com EA (e.g, Conferência de Tbilisi). Entre 1978 e 1983, até à sua extinção, a CNA assumiu uma grande expressão e, como fruto do seu trabalho, foram registadas mais de 100 associações de defesa do ambiente na década de 80. Em 1986 foi criada a Direção de Interpretação, Informação e Educação Ambiental, com o objetivo de dar continuidade ao trabalho desenvolvido pela CNA (Evangelista, 1992). No mesmo ano, com a publicação da Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86, de 14 de outubro), a EA foi integrada nos objetivos de formação dos alunos e, com a entrada de Portugal na União Europeia, assistiu-se a uma nova política do ambiente que culminou com a publicação da Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87, de 7 de abril) e da Lei das Associações de Defesa do Ambiente (Lei n.º 10/87, de 4 de abril) (Ramos-Pinto, 2004).

Na década de 90, ocorreu um maior desenvolvimento da EA em Portugal. Foi criado o Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais e foi fundada a Associação Portuguesa de Educação Ambiental (ASPEA), uma Organização Não Governamental de Ambiente (ONGA), que visou o desenvolvimento da EA a nível formal e não formal (ASPEA, 2014). Em 1992, realizaram-se as primeiras Jornadas de Educação Ambiental para Associações de Defesa do Ambiente e, um ano depois realizou-se o Colóquio sobre Educação Ambiental promovido pelo Conselho Nacional de Educação e pelo IPAMB. Em 1995, a ASPEA foi responsável pela realização das I e II Jornadas Pedagógicas de Educação Ambiental, que passaram a realizar-se anualmente desde aí. No mesmo ano, foi publicado o primeiro Plano Nacional de Política de Ambiente, que incluiu um capítulo sobre a importância da EA na formação dos cidadãos: "... A educação ambiental visa, em última instância, a defesa de valores comuns, o exercício de direitos democráticos, em suma, uma afirmação de cidadania..." (Agência Portuguesa do Ambiente, 2008).

Em 1996, graças à cooperação entre os Ministérios da Educação e do Ambiente, a EA foi introduzida nas orientações curriculares, bem como na formação de professores. Neste ano, foi implementado o programa Eco-Escolas em Portugal, que em 2008 chegava já a mais de 750 escolas de todos os graus de ensino, prevendo-se que, a cerca de 500 destas, fosse atribuída a Bandeira Verde Eco - Escolas, que reconhece a qualidade dos projetos de EA nelas desenvolvidos. Estes dados, revelam o sucesso deste programa em Portugal (ABAE, 2008).

No ano de 2001, com a fusão entre o IPAMB e a Direção-Geral do Ambiente, iniciou-se um período de indefinição ao nível das ações de EA devido a cortes nos apoios financeiros a projetos das ONGAs. Dois anos depois, em janeiro de 2003, nas X Jornadas Pedagógicas de Educação Ambiental, foi anunciada a intenção de desenvolver a Estratégia Nacional de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (Ramos-Pinto, 2004), que veio a concretizar-se em 2005, no documento Estratégia

Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (ENDS) que engloba o período 2005-2015. Esta estratégia tem como meta “Retomar uma trajetória de crescimento sustentado que torne Portugal, no horizonte de 2015, num dos países mais competitivos e atrativos da União Europeia, num quadro de elevado nível de desenvolvimento económico, social e ambiental e de responsabilidade social.” (Agência Portuguesa do Ambiente, 2008).

Atualmente, a nível nacional, a EA é feita maioritariamente em escolas. Fora do ambiente escolar decorre, predominantemente, em museus, centros de ciência, jardins botânicos, parques temáticos e zoológicos. A maioria do público-alvo dos projetos de EA são crianças até ao primeiro ciclo do ensino básico (até aos 10 anos de idade), fazendo com que haja uma tendência para a “infantilização” da EA (Schmidt *et al.*, 2010; Schmidt *et al.*, 2011). Os projetos desenvolvidos pelas escolas raramente têm como público-alvo a comunidade local, sendo este um dos grandes obstáculos a ultrapassar. Fora da comunidade escolar, as entidades responsáveis pelo desenvolvimento de mais projetos são os municípios (20,5%), seguidos pelas Organizações Não Governamentais (ONGs) (5,7%). Mais de 70% dos tópicos abordados pelas organizações não-escolares estão relacionados com desperdício, água e conservação da natureza, o que se deve, em parte, ao compromisso dos municípios para atingirem os níveis de reciclagem impostos de acordo com as diretivas europeias. Desta forma, não é surpreendente que os principais projetos estejam relacionados com a gestão de resíduos. O segundo grande tema, relacionado com a água, abrange os problemas do consumo doméstico, poluição, rios e oceanos. A conservação da natureza é o terceiro tema com maior destaque, sendo, porém, o que integra um conjunto de questões mais diversificadas, desde as florestas, espécies ameaçadas, reservas naturais até à agricultura orgânica. As principais dificuldades identificadas para o desenvolvimento de projetos de EA são a mobilização do público-alvo e os recursos financeiros. A EA tem sido feita de um modo mais vertical do que transversal, quer ao nível do território, quer das temáticas, não sendo intergeracional na maioria dos casos. Existem também lacunas ao nível da continuidade dos projetos (na maioria com duração não superior a 3 anos) e, principalmente, ao nível de avaliação da sua eficácia (Schmidt *et al.*, 2011). Dados relativos ao ano de 2013, indicam que foram realizadas 1 366 atividades de consciencialização ambiental pelo Departamento de Conservação do Ambiente e Natureza, e 22 098 por ONGs (Instituto Nacional de Estatística, 2014).

Resultados do Eurobarómetro, que abrangem todos os estados membros da União Europeia (UE), têm incluído questões relacionadas com as alterações climáticas desde os anos 80. Os portugueses têm revelado, consistentemente, níveis de preocupação acima da média: 42% disseram estar muito preocupados com o aquecimento global em 1986, 63% em 1995, e 47% em 2002 (o que contrasta com as médias europeias de 38% e 39% respetivamente). Contudo, quando questionados, em 2011, para mencionar o problema mundial mais grave a ultrapassar, apenas 7% dos inquiridos escolheram as alterações climáticas (contra uma média de 20% dos europeus), estando a crise económica em primeiro

plano. O relatório mais recente de 2014, indica que 54% dos portugueses consideram que a temática da proteção do ambiente é muito importante (média da UE é 53%), sendo a maior preocupação a poluição do ar (66% dos portugueses, contra 56% da média europeia). Ainda assim, a maior diferença entre a opinião dos portugueses e a média da UE observa-se ao nível da preocupação com a escassez da água potável, manifestada por 48% dos portugueses e apenas 27% dos restantes membros. Nas questões sobre os comportamentos em relação ao ambiente, os portugueses revelam-se um pouco mais pessimistas que a maioria dos europeus no que diz respeito ao seu contributo pessoal (33% dos portugueses acham que o seu papel é importante, enquanto que a média europeia é de 43%). Em concordância com as preocupações reveladas, 63% dos portugueses indicam que reduzem o seu consumo de água por questões ambientais, contra 37% dos europeus. A atividade mais frequente parece ainda ser a separação de resíduos para reciclagem, e a menos frequente a escolha de meios de deslocação que respeitem o ambiente e a compra de produtos locais. A maioria dos portugueses considera-se bem informada em relação às questões ambientais (60%), considerando que a proteção do ambiente pode impulsionar o crescimento económico da UE (Eurobarómetro 81.3, 2014).

### **1.3 A Metodologia de Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências**

O desafio central da EA continua a ser encorajar e sensibilizar as pessoas, sobretudo os jovens, dada a sua capacidade de influência intergeracional, a desenvolverem uma relação com o ambiente de forma a promover a adoção de um comportamento pró-ambiental que possa ser seguido ao longo da vida (Uzzell *et al.*, 1994). Tendo em conta as lacunas identificadas relativamente à eficácia da EA (Schmidt *et al.*, 2011), é fundamental entender a importância da aplicação de metodologias de ensino inovadoras (na educação formal e não-formal), que respondam à necessidade de desenvolver iniciativas de EDS integradas e contínuas.

Ao longo dos últimos 40 anos, surgiram diversos modelos para o desenvolvimento de programas de EA. Estes podem ser divididos em três grandes grupos, consoante os princípios de aprendizagem que lhes servem de base: (i) modelos em que os alunos desempenham o papel de recetores passivos da informação, sendo o professor/educador a autoridade que transmite conhecimento, (ii) modelos cujo enfoque principal são atividades exploratórias, organizadas/planeadas pelo professor, e (iii) modelos em que os alunos são o motor da criação de novo conhecimento e os professores têm um papel de colaboradores/facilitadores (metodologia ativa). Um dos impulsionadores da utilização de metodologias ativas foi Palmer, em 1998. Especificamente, este autor apresentou um modelo integrador, centrado nos processos de aprendizagem que levam à compreensão de conceitos, construção de conhecimento e

promoção de atitudes. Este modelo, reconhece que são necessárias várias etapas que permitam aos alunos ter fases de experimentação para resolução de problemas e de participação nas tomadas de decisão tendo em conta o ambiente, com base nos aspetos ecológicos, políticos, económicos, sociais e éticos (Lavega, 2004).

Littledyke (2008), considera que é essencial que, na relação entre o homem e o ambiente, haja um grande envolvimento cognitivo e afetivo, para promover a motivação para agir de forma responsável e sustentável. Este autor realça a importância da relação entre os conceitos e a experiência, na medida em que, muitas vezes, se verifica uma alienação e confusão porque os conceitos não são explorados e observados de forma prática, num contexto real, fazendo com que se dissemine uma sensação de irrelevância perante os mesmos.

A metodologia de Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências, referida na literatura como *Inquiry-Based Science Education (IBSE)*, consiste na promoção de atividades de investigação, centradas nos alunos. Os alunos são incentivados a desenvolver as suas próprias questões, relacionadas com um determinado tema, através da observação direta de fenómenos, consulta de livros e outros recursos, conduzindo ao debate e argumentação, orientado pelo educador/facilitador. Este processo culmina, potencialmente, no entusiasmo dos alunos, por serem, por eles próprios, capazes de solucionar um problema, resultante do trabalho em equipa (Dillon & Stevenson, 2010; INQUIRE, 2013). No geral, as metodologias de aprendizagem ativa, devem promover experiências em contextos reais, que façam parte do quotidiano dos alunos, para que estes possam adquirir competências que lhes permitam a resolução de problemas (Barata, 2013).

Existem vários modelos de Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências (Minner *et al.*, 2010). Desde o final dos anos 80, o modelo teórico dos 5 E's tem sido extensivamente seguido no desenvolvimento de novos materiais curriculares e experiências de desenvolvimento profissional. Este modelo engloba cinco fases: motivação (*engagement*), exploração (*exploration*), explicação (*explanation*), ampliação (*extend/elaboration*) e avaliação (*evaluation*). A fase da motivação, pretende cativar os alunos para um novo conceito, através do recurso a pequenas atividades que estimulem a sua curiosidade e interesse, geralmente através de uma situação problemática, em que recorram a conhecimentos previamente adquiridos de forma a gerar questões. Durante a fase de exploração, os alunos desenvolvem a sua investigação, colocando questões perante a problemática apresentada, formulando hipóteses, e planificando experiências que lhes permitam registar observações para confirmar/rejeitar as hipóteses e posterior debate. A fase de explicação foca-se essencialmente nos resultados da fase anterior, em que os alunos apresentam as suas conclusões, tentando argumentá-las. Na fase de ampliação o educador desafia os alunos, através de novas experiências/problemas adicionais, relacionados com as fases anteriores, para que estes possam aprofundar o seu conhecimento e aplicá-lo noutros contextos. Durante esta fase

poderão surgir questões que resultem em novas investigações. A fase da avaliação, pretende que os alunos possam refletir sobre o trabalho desenvolvido e perceber o que poderiam melhorar em futuras atividades (Barrow, 2006; Bybee *et al.*, 2006).

Para os alunos, a nível pessoal, aprender ciência ajuda-os a compreender vários aspetos do mundo à sua volta, quer do meio natural, quer do que é criado com a aplicação do conhecimento científico e tecnológico. Aprender ciência serve para satisfazer e estimular a curiosidade, mas também ajuda ao nível das escolhas pessoais no quotidiano (Trna *et al.*, 2012).

Um dos principais objetivos da DNUEDS é que a educação integre os princípios, valores e práticas do desenvolvimento sustentável, ao nível da integração dos domínios social, económico e ambiental numa abordagem transversal do quotidiano (UNESCO, 2012). Dillon & Stevenson (2010), apresentam vários casos de estudos, que demonstram a importância da transmissão do conhecimento ocorrer de forma ativa, motivando os alunos a participar na sua aprendizagem e construção do próprio conhecimento. A metodologia da Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências, foi identificada como metodologia central para os processos de aprendizagem na EA, sendo os problemas reais do quotidiano o conteúdo substancial, fazendo com que haja uma contextualização não só ambiental, mas também cultural, social e económica. É, desta forma, que o conceito de EA se interliga com o conceito de Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Aprender ciência é algo que os alunos fazem, não algo que é feito para eles ("*Learning science is something that students do, not something that is done for them*"), é a premissa que está presente no documento que define os *standards* pelos quais se deve guiar a educação científica nos Estados Unidos, realçando a importância do processo ativo de aprendizagem (National Research Council, 1996). De acordo com este documento, a aprendizagem de ciência deve basear-se em atividades *hands-on*, em que os alunos podem explorar os materiais à sua volta segundo instruções específicas, e, simultaneamente, em atividades *minds-on*, que estimulem a formulação de questões, o raciocínio e o pensamento crítico (National Research Council, 1996; Barrow, 2006).

Um estudo feito pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, revelou que a metodologia de aprendizagem ativa não é ainda integrada na maioria das aulas de ciências. Uma elevada percentagem de alunos (69%), de diferentes níveis de escolaridade, indicou nunca ou raramente ter planeado a sua própria investigação. A maioria dos professores, considera que se trata de uma metodologia difícil de gerir e que a sua aplicação só é possível com alunos que apresentem desempenho e conhecimentos acima da média. O mesmo estudo, refere ainda, que os professores de ciências podem não saber ao certo em que consiste esta metodologia (Windschitl, 2003).

Uma pesquisa feita por Minner *et al.* (2010), que integrou 138 estudos (76% realizados nos Estados Unidos) relacionados com aprendizagem ativa, realizados entre 1984 e 2002, indica que existe



uma tendência favorável às práticas que incluem esta metodologia (*inquiry-based instructional practices*), nomeadamente, quando estas enfatizam o pensamento ativo e incluem o delineamento de conclusões a partir da análise de dados. Da mesma forma, experiências *minds-on* envolvendo fenómenos naturais, estão associadas a uma melhor aprendizagem.

A metodologia de aprendizagem ativa, permite, desta forma, o envolvimento e participação ativa dos alunos. Segundo Bywater (2014), para a EA é necessário que haja uma ação participativa e é importante que os programas incluam uma aprendizagem orientada para a ação, que permita aos alunos aplicar os seus conhecimentos, para melhorar os problemas relativos a questões ambientais presentes no seu quotidiano. Nesse contexto, é também importante que a aprendizagem ativa sobre questões ambientais, inclua atividades fora da sala de aula, na natureza, como uma ferramenta de recolha de evidências em contexto real, natural relativamente às hipóteses colocadas (Dillon *et al.*, 2006).

No entanto, Anderson (2002) refere que as barreiras à implementação da aprendizagem ativa estão relacionadas com a preparação dos professores/educadores. É necessário que estes aprendam a desempenhar novos papéis, sabendo como levar os alunos a assumirem, também eles, diferentes posturas relativamente à sua aprendizagem. Também a dimensão cultural e política necessita de ser integrada na aprendizagem ao nível curricular, de forma a enquadrar o ensino da ciência num contexto global relacionado com o quotidiano dos jovens e uma vez que os manuais escolares continuam a ser vistos como o recurso segundo o qual as aulas devem ser guiadas.

### 1.4 A Aprendizagem Fora da Sala de Aula

A aprendizagem fora da sala de aula pode definir-se pelo “uso de espaços que não a sala de aula para ensinar e aprender”, e frequentemente está associada a experiências de aprendizagem mais memoráveis, contribuindo para a criação de ligações entre a aprendizagem e as sensações, permanecendo estas até à idade adulta e afetando o comportamento e estilo de vida (Department for Education and Skills, 2006).

A promoção de iniciativas de EA que envolvam o contato com a natureza é essencial para que esta não se torne apenas num local de visita separado do contexto humano, mas um local integrador das experiências do quotidiano, fomentando a relação entre os jovens e o ambiente (Sandell & Öhman, 2010). A natureza próxima de espaços urbanos é indispensável ao nível de funções sociais e necessidades psicológicas, constituindo um recurso valioso para atingir a sustentabilidade nas cidades (Chiesura, 2004).

Segundo Dillon *et al.* (2006) os alunos lembram-se do trabalho de campo após vários anos, sendo esta aprendizagem mais efetiva ao nível do desenvolvimento de capacidades cognitivas do que a

aprendizagem na sala de aula. A duração das atividades também influencia a sua eficácia, sendo que quanto maior, mais efetivas as mesmas se verificam. Também Balantyne & Packer (2002), destacam a importância da utilização de locais que permitam o usufruto de experiências em contexto natural para a aprendizagem dos alunos. Estes autores sugerem uma relação entre o impacto de atividades fora da sala de aula e a idade dos alunos que participam nas mesmas, sendo maior nos alunos mais novos. Parece haver uma relação entre a ênfase destes programas nos impactos humanos na vida selvagem e a alteração de percepção relativamente ao ambiente. Um dos objetivos da aprendizagem fora da sala de aula (*LOtC - Learning Outside the Classroom*), em contextos naturais, é estimular a ligação emocional dos alunos ao ambiente, possibilitando a interação com a biodiversidade e, promovendo a análise crítica sobre as suas atitudes e comportamentos em relação ao mesmo. Estes autores mencionam a importância das experiências *in loco*, sobretudo as que permitem observar as evidências de problemas ambientais e os seus impactos na vida selvagem e na vida dos seres humanos. Este estudo realça ainda a importância de atividades pré e pós visita, com o objetivo de dar maior liberdade aos alunos para enquadrar a visita na problemática sugerida e no seu plano de investigação, aumentando a sua motivação e facilitando a ampliação da investigação através da formulação de novas questões. Waite (2007) investigou os potenciais benefícios da aprendizagem fora da sala de aula e o quão marcante esta pode ser. Para tal, questionou quer adultos, sobre memórias marcantes enquanto eram crianças, quer crianças sobre as suas experiências presentes. Apesar de não haver evidências que relacionem estas experiências com uma melhor memorização, o facto de estas atividades serem desafiantes e motivadoras parece ser um fator importante para o desenvolvimento de experiências que podem exercer influência ao longo de toda a vida.

Investigações sobre programas fora da sala de aula a nível mundial, destinados a jovens entre os 0 e os 18 anos de idade, evidenciam benefícios ao nível do desenvolvimento cognitivo, físico, social, emocional e pessoal dos jovens. Não só se verifica uma melhoria ao nível do desempenho escolar, bem como um melhor desenvolvimento de capacidades físicas e motoras, aumento de confiança, autoestima e, capacidades de liderança. Todos estes fatores fazem com que os alunos se tornem socialmente competentes e mais responsáveis ambientalmente (Malone, 2008).

A utilização de espaços que permitem o contato com a natureza é assim considerada vital para a promoção da eficácia da EA, possuindo um elevado potencial para o desenvolvimento de atitudes positivas e de proteção do ambiente. Estes locais, são ricos em experiências sensoriais capazes de estimular a capacidade investigativa dos alunos, e fornecem o contexto ideal para atividades de grupo que permitam desenvolver o conhecimento e aplicar conceitos através de situações reais (Maynard & Waters, 2007). Nesse sentido, os jardins botânicos de todo o mundo recebem cerca de 200 milhões de

visitantes por ano, o que constitui uma excelente oportunidade para educar o público sobre o papel crucial das plantas como suporte de vida (Schulman *et al.*, 2011).

### 1.5 Normas pessoais, sociais e a identidade ecológica

Existem vários modelos que descrevem quais os fatores que condicionam o comportamento pró-ambiental. Os modelos desenvolvidos nos anos 70, assumiam uma relação linear entre o conhecimento sobre questões ambientais e a preocupação relativamente ao ambiente, o que poderia conduzir ao comportamento em prol do mesmo. Rapidamente se comprovou que estes modelos eram demasiado simplistas e que necessitavam ser desenvolvidos e revistos. Em 1980, Ajzen e Fishbein, desenvolvem a Teoria da Ação Refletida (*TRA - Theory of Reasoned Action*), que engloba também o fator social e a influência que este tem nas atitudes e no comportamento individual (Kollmuss & Agyeman, 2002). Esta teoria, é em 1991, desenvolvida e denominada Teoria do Comportamento Planeado (*TPB – Theory of Planned Behaviour*), incluindo a perceção de controlo sobre determinado comportamento (Ajzen, 1991), e tem vindo a ser usada como base para muitos estudos na área da psicologia social do ambiente (Bamberg & Möser, 2007). No entanto, os fatores identificados nestas teorias, continuam a não ser suficientes para explicar inequivocamente o comportamento pró-ambiental e, por isso, têm surgido diversos modelos que pretendem demonstrar as relações entre aqueles fatores e outros que vão sendo propostos como relevantes para o estudo da ação ambiental. Vários investigadores indicam que existe uma relação entre o altruísmo e os comportamentos pró-ambientais, sendo mais provável que um indivíduo altruísta se venha a preocupar com questões ambientais e se comporte de acordo com o bem comum (Stern, 2000; Kollmuss & Agyeman, 2002). Blake (1999) refere que a principal lacuna existente nos modelos que explicam o comportamento pró-ambiental é o facto de estes assumirem que os indivíduos fazem uma escolha racional e sistemática da informação que recebem, sem assumirem constrangimentos pessoais, sociais e institucionais. Este autor indica que existem três barreiras à ação: a) Individualidade, relacionada com a personalidade do indivíduo, b) Responsabilidade, relacionada com a forma como o indivíduo sente que o seu comportamento pode influenciar a situação e c) Praticabilidade, relacionada com o esforço necessário, por exemplo monetário ou de tempo. Continua, assim, a ser importante a contribuição para o estudo dos fatores que influenciam os comportamentos do quotidiano relacionados com as questões ambientais, nomeadamente dada a potencialidade de os ponderar em termos da possível aplicação para a promoção da eficácia de iniciativas de EA. Kollmuss & Agyeman (2002), propõem um modelo explicativo do comportamento pró-ambiental que integra o conhecimento, valores, atitudes e envolvência emocional a que chamam consciência pró-ambiental (*pro-environmental consciousness*),

sugerindo uma complexa interação entre fatores internos e externos, que poderá contribuir para explicar a inconsistência largamente demonstrada entre altos níveis de atitudes pró-ambientais e baixos níveis dos comportamentos respetivos. O estudo de fatores que relacionam as atitudes e envolvimento emocional com as normas sociais, as normas pessoais ou a identidade ecológica pode contribuir para o entendimento da referida inconsistência (Thøgersen, 2006; Nigbur *et al.*, 2010; Barata & Castro, 2013), assim como o desenvolvimento de estratégias que, eventualmente, possam vir a promover a ação ambiental, objetivo último da EA (Barata, 2013).

Muitos dos estudos referidos sobre comportamento ambiental têm analisado as normas - crenças partilhadas sobre como devemos agir, relacionadas com sanções ou recompensas – como os fatores que também influenciam o comportamento. As normas são classificadas como pessoais quando relativas à própria expectativa ou relacionadas com razões internas e, sociais quando envolvem as expectativas de um grupo ou em relação aos outros, sendo estas consideradas externas (Cialdini *et al.*, 2006). As normas são estudadas para explicar comportamentos que divergem do estrito interesse pessoal, geralmente comportamentos de ajuda, e cooperação, como é o caso dos comportamentos ambientais, os quais estão geralmente relacionados quer com normas sociais, quer com normas pessoais. Evidências empíricas indicam que o comportamento ambiental responsável (*environmentally responsible behaviour*) depende da força das normas pessoais para o comportamento em questão, sendo que as pressões sociais são menos importantes e a internalização destas pode ser feita de forma diferente consoante cada indivíduo. Todos os tipos de normas têm à partida uma potencial influência nos comportamentos ambientais, mas a influência relativa de cada tipo depende do comportamento considerado (Thøgersen, 2006).

Após décadas de pesquisa, vários estudos demonstram que as normas sociais têm impacto no comportamento humano de diversas formas, incluindo no comportamento de conservação (Cialdini *et al.*, 2006; Thøgersen, 2006; Nolan *et al.*, 2008). Distinguem-se dois tipos de normas sociais, que afetam de forma diferente a conduta, por terem bases motivacionais diferentes. As normas descritivas guiam o indivíduo segundo os comportamentos da maioria dos outros indivíduos numa determinada situação. As normas injuntivas, referem-se ao que é geralmente aprovado/desaprovado pela maioria e o que traz recompensas ou punições. Enquanto as primeiras funcionam como exemplo, as segundas funcionam como sanção informal (Veríssimo, 2001; Cialdini *et al.*, 2006; Barata, 2013).

Ao nível dos comportamentos pró-ambientais, vários estudos têm demonstrado o papel importante das normas sociais na predição da intenção e de comportamentos de conservação (Thøgersen, 2006; Nolan *et al.*, 2008), bem como a influência também relevante das normas pessoais (Thøgersen, 2006). O comportamento pró-ambiental pode ser visto como uma mistura de interesses pessoais e sociais, sendo que a maioria dos modelos explicativos do comportamento pró-ambiental seguem este pressuposto (Bamberg & Möser, 2007).

Estudos recentes têm também demonstrado a relevância da identidade ecológica (forma como os indivíduos se percebem a si mesmos, em relação à natureza) como mais uma variável preditora da intenção e comportamento pró-ambiental (Barata & Castro, 2013; Nigbur *et al.*, 2010). Nestes estudos, a intenção e o comportamento de conservação, são influenciados pela medida em que os indivíduos se sentem envolvidos com atividades de proteção ambiental (Nigbur *et al.*, 2010).

No seu estudo sobre comportamento pró-ambiental, Stern (2000) define que um comportamento ambientalmente significativo é aquele que produz um impacto e mudança ambiental, normalmente positiva/benéfica, desde a limpeza de uma floresta até à influência nas políticas internacionais. Estes comportamentos podem classificar-se em 3 tipos: a) Ativismo Ambiental (*Environmental Activism*), considerado um movimento de participação social, b) Comportamentos Não Ativistas na Esfera Pública (*Nonactivist Behaviors in the Public Sphere*), quando não afetam diretamente o ambiente (*e.g.* adesão e suporte de políticas públicas que levem à proteção do ambiente), e c) Ambientalismo na Esfera Privada (*Private-Sphere Environmentalism*), quando as escolhas pessoais do quotidiano são ambientalmente benéficas. De forma a explicar a influência de diferentes fatores no comportamento pró-ambiental, Stern (2000) desenvolve a teoria Valor-Crenças-Normas (*Value-Belief-Norm*, VBN) que tem como base um modelo que inclui valores, crenças e normas e, em que cada variável afeta diretamente a próxima, podendo considerar-se preditora das seguintes. Os valores podem ser de 3 tipos: biosféricos, altruístas ou egoístas, e vão condicionar as crenças, isto é a forma como o indivíduo percebe o ambiente (*Ecological worldview*), e como pensa que as condições ambientais podem ameaçar os seus valores individuais e a forma como pode atuar para reduzir essas ameaças. As crenças, por sua vez, vão influenciar a norma pessoal proambiental, ou seja, a forma como o indivíduo sente que deve atuar pro-ambientalmente, e consequentemente determinam os diferentes tipos de comportamentos ambientalmente significativos.

Tendo em conta que o objetivo último da EA é a promoção da ação ambiental, principalmente junto dos jovens, importa assim identificar os fatores que influenciam o comportamento pró-ambiental nesse grupo, de acordo com a literatura mencionada, de forma a perceber como podem ser afetadas por iniciativas de EA, através de uma avaliação que contribua para a promoção da sua eficácia.

### 1.6 Objetivos

Com o presente estudo pretende-se contribuir para colmatar a lacuna identificada ao nível da avaliação da eficácia de atividades e projetos de EA através da análise da relevância da metodologia da Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências e da Aprendizagem fora da Sala de Aula para a EA. Pretende-se perceber se a aplicação desta metodologia, numa iniciativa que faz a ponte entre a educação formal e

não-formal, leva a um aumento de conhecimentos sobre a importância da conservação dos recursos naturais no contexto das alterações climáticas e se, no contexto dos modelos que explicam o comportamento pró-ambiental, promove a adoção de atitudes, intenções ou práticas favoráveis à conservação. Para além disso, pretende-se também examinar a influência das normas sociais e pessoais na ação ambiental dos jovens e averiguar se existem diferenças entre a metodologia aplicada e a metodologia tradicionalmente expositiva em contexto de sala de aula, ao nível do conhecimento, das atitudes, intenções e comportamentos pró-ambientais. Por fim, pretende-se analisar se existem diferenças nas práticas ambientais entre indivíduos de sexo diferente.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Local de trabalho

A iniciativa de EA desenvolvida com os alunos decorreu em dois locais distintos, a sala de aula da escola envolvida e um local fora desta, nomeadamente numa instituição que permitiu aos alunos desenvolverem a sua exploração/investigação. A instituição de aprendizagem fora da sala de aula (*LOtC – Learning Outside the Classroom*) utilizada neste trabalho foi o Jardim Botânico do Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC), da Universidade de Lisboa. Este jardim é uma estrutura fundamental no apoio ao ensino e investigação das ciências naturais, permitindo ainda a aproximação da sociedade às plantas, e contribuindo, desta forma, para o aumento da literacia científica (Rodrigues & Catarino 2012). Mais de metade da flora vascular da Europa poderá ficar em perigo de extinção até 2080, em resultado das alterações climáticas (Thuiller *et al.*, 2005). A Estratégia Global para a Conservação das Plantas (*Global Strategy for Plant Conservation*), adotada na Convenção da Diversidade Biológica, em 2002 (CBD, 2003), vem responder à necessidade premente de promover a conservação da diversidade de plantas. Os jardins botânicos de todo o mundo têm desempenhado um papel essencial na promoção, implementação e desenvolvimento desta estratégia, incluindo a meta que pretende disseminar pelo grande público a compreensão do valor da diversidade de plantas. Constituem, assim, locais ideais para aprendizagem ativa em contexto natural sobre questões relacionadas com a conservação da biodiversidade.

### 2.2 Participantes

Este estudo decorreu durante o ano letivo 2013/2014. Participaram alunos de 3º ciclo (8º e 9º ano de escolaridade do ensino básico) de 5 turmas de 2 escolas públicas com idades compreendidas entre os 12 e os 16 anos (Tabelas 1 e 2). Os alunos do grupo de teste (3 turmas, duas de 8º ano e uma de 9º ano) frequentavam o Centro de Educação e Desenvolvimento de Nossa Senhora da Conceição – Casa Pia (Largo do Rato, Lisboa) e o grupo de controlo (2 turmas de 8º ano) incluiu alunos da Escola Secundária de Miraflares, ambas pertencentes ao distrito de Lisboa.

Segundo Wray-Lake *et al.* (2010), os adolescentes tendem a culpabilizar o governo e os consumidores pelos problemas ambientais em vez de aceitarem a responsabilidade pessoal. Trata-se assim de uma faixa etária a que deve ser dada particular atenção, quer porque fará parte da próxima geração e estes indivíduos são potenciais catalisadores da ação ambiental na sua teia social (Ballantyne *et*

*al.*, 2001), quer porque são agentes ativos na proteção do ambiente, quando nela envolvidos. No entanto, nas últimas décadas assistiu-se a um aumento do materialismo e da confiança na tecnologia, sendo que ao nível da responsabilidade pessoal e de comportamentos conservacionistas houve uma ligeira diminuição (Wray-Lake *et al.*, 2010), justificando a necessidade de estudos que contribuam para a eficácia de iniciativas de Educação Ambiental junto deste grupo etário.

Ao grupo de teste, foi aplicada a metodologia de aprendizagem ativa das ciências incluindo atividades investigativas fora da sala de aula, durante o desenvolvimento de uma iniciativa de Educação Ambiental que veio complementar e integrar os conteúdos abordados pelos professores de Ciências Naturais, durante o mesmo período.

Os resultados apresentados nas tabelas seguintes, referentes ao número final de alunos e grupo de teste final, são relativos ao número de alunos que respondeu aos questionários aplicados, uma das formas de avaliação da iniciativa desenvolvida.

**Tabela 1** – Idade dos Participantes

Idade	Nr. Inicial de alunos	Nr. Final de alunos	Grupo de teste inicial	Grupo de teste final	Grupo de controlo
12 Anos	1	1	0	0	1
13 Anos	30	29	16	15	14
14 Anos	46	38	26	18	20
15 Anos	12	6	8	2	4
16 Anos	2	1	2	1	0
Média	13,8242	13,6933	13,9231	13,6944	13,6923
Desvio padrão	0,7542	0,6969	0,7883	0,7099	0,6941
Total	91	75	52	36	39

**Tabela 2** – Sexo dos Participantes

Sexo	Nr. Inicial de alunos	Nr. Final de alunos	Grupo de teste inicial	Grupo de teste final	Grupo de controlo
Feminino	47	44	26	23	21
Masculino	44	31	26	13	18
Total	91	75	52	36	39



### 2.3 **Desenvolvimento da iniciativa de Educação Ambiental**

A iniciativa de EA com o grupo de teste decorreu em três momentos distintos com cerca de 90 minutos cada.

O primeiro momento teve lugar na escola, em março, antes das férias da Páscoa (cerca de 15 dias antes da visita ao Jardim Botânico), e pretendeu gerar questões de investigação e estimular a curiosidade. Neste primeiro contato, os alunos foram orientados para questionar e responder sobre a presença de recursos de origem vegetal no nosso quotidiano, nomeadamente na sala de aula. No final da sessão foi lançado o desafio para investigarem o mesmo tipo de recursos naturais existentes nas suas casas.

O segundo momento decorreu entre abril e maio, após as férias da Páscoa, e consistiu na visita ao Jardim Botânico. Teve como o objetivo a recolha de dados pelos alunos sobre algumas espécies-chave, fontes de recursos utilizados pelo homem e identificados nas suas casas, em resultado do desafio criado no momento 1. Os alunos procederam à observação de espécies previamente listadas com a ajuda do(a) professor(a) e da educadora, com base nas suas características, adaptações, e interações com os fatores do meio. Os alunos foram divididos em grupos de forma aleatória, tendo-lhes sido fornecido um mapa do jardim com várias espécies assinaladas e uma ficha de registo de observações (Anexo A1 a A4), seguindo-se um período de exploração autónoma de cerca de 1,5 horas. No final deste período, os diferentes grupos apresentaram as observações recolhidas aos colegas e formularam-se novas questões.

O terceiro e último momento de contato decorreu na escola, em junho, no final do ano letivo (cerca de 15 dias após a visita ao Jardim Botânico) e teve como objetivo continuar a discussão sobre as observações efetuadas durante a visita, tendo em vista a sua aplicação nos recursos que utilizam no dia-a-dia e a sua relação com os cenários previstos de aumento das temperatura globais, com base em algumas figuras fornecidas (Anexo A5). Os alunos, construíram individualmente mapas mentais sobre a “Importância das Plantas” (Figura 3) e, divididos em 16 grupos de 2 a 5 alunos, apresentaram as suas próprias previsões sobre os efeitos das alterações climáticas no planeta (Figura 4). Foi desenvolvida uma apresentação do trabalho desenvolvido para ser exposta à restante comunidade escolar, em formato *Powerpoint*, que foi projetada num local de passagem dos alunos e restantes elementos da comunidade escolar.

## **2.4 Planeamento da Visita ao Jardim Botânico**

A preparação da atividade de exploração no Jardim Botânico incluiu as seguintes tarefas:

- Levantamento das espécies presentes nos canteiros e pesquisas nas bases de dados da *Plants for A Future* (2014), *Royal Botanic Gardens* (2014), do Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) (2014) e da *Royal Horticultural Society* (2014) (ver tabela com as espécies selecionadas e respetivas utilizações no Anexo A6)
- Construção de um mapa do Jardim com as diversas espécies assinaladas consoante diferentes tipos de utilizações pelo homem (Anexo A1 a A3).
- Construção de uma ficha de registo de observações sobre algumas das espécies assinaladas (os alunos poderiam escolher e decidir o seu percurso) (Anexo A4).

## **2.5 Avaliação da iniciativa de Educação Ambiental**

A influência/relevância da iniciativa desenvolvida com aplicação da metodologia da aprendizagem ativa e fora da sala de aula foi testada com base nas respostas dos alunos a questionários (Anexo A7) realizados antes e depois da iniciativa, no início do momento 1 e no final do momento 3, descritos anteriormente. Aos alunos do grupo de controlo, o questionário foi aplicado só no final do ano letivo, para corresponder ao mesmo momento em que estavam os alunos do grupo de teste, no final da iniciativa, tendo estes apenas um momento de avaliação.

Os alunos do grupo de teste construíram mapas mentais e fizeram as suas previsões sobre os efeitos das alterações climáticas, que ajudaram ainda a perceber a representatividade dos temas abordados na iniciativa para os alunos considerados. Os mapas mentais, desenvolvidos em 1970 por Tony Buzan, são uma forma breve de tirar notas, consistindo em representações gráficas, recorrendo a palavras, imagens, setas, cores, etc, podendo ser aplicados nos mais diversos contextos (Brinkmann 2003). Constituem uma boa ferramenta de aprendizagem individual (Eppler 2006), apresentando um baixo nível de dificuldade de construção (Wheeldon & Faubert 2009).

O questionário utilizado para testar a relevância da iniciativa foi dividido em três partes, relacionadas com (i) biodiversidade e alterações climáticas (afirmações 1 a 9), (ii) comportamentos pró-ambientais no dia-a-dia (afirmações 10 a 14) e, (iii), identidade ecológica, normas sociais e pessoais, e comportamentos de ativismo ambiental (afirmações 15 a 20), incluindo variáveis previamente identificadas como relevantes no que diz respeito ao comportamento pró-ambiental e seus preditores (ver secção 1.5 Normas pessoais, sociais e identidade ecológica, na Introdução).

Tabela 3 – Afirmações incluídas no questionário

Nr.	Tema/afirmações
<u>Biodiversidade (Importância das plantas nos ecossistemas)</u>	
1	As plantas são importantes no nosso dia-a-dia.
2	As plantas funcionam como consumidoras de carbono e produtoras de oxigénio.
3	As plantas têm um papel importante nas cadeias alimentares.
<u>Causas e consequências das alterações climáticas</u>	
4	As alterações climáticas estão a ter impacto no nosso dia-a-dia.
5	As alterações climáticas podem afetar as plantas.
6	As ações humanas podem afetar o clima.
7	As alterações climáticas podem levar à extinção de espécies.
8	Podem ocorrer problemas graves de fome devido às alterações climáticas.
9	Portugal vai ser afetado pelas alterações climáticas.
<u>Comportamento pró-ambiental (reciclagem)</u>	
10	Faço separação do lixo para reciclagem.
<u>Intenção de redução/poupança de recursos (embalagens)</u>	
11	Tento reduzir a utilização de embalagens para diminuir a quantidade de recursos utilizados e de lixo produzido.
<u>Comportamento pró-ambiental (poupança de recursos - luz e água)</u>	
12	Apago a luz quando saio do local em que estava a usá-la.
13	Fecho a torneira da água enquanto lavo os dentes.
<u>Utilização de meios de transporte que sejam amigos do ambiente</u>	
14	Utilizo transportes públicos ou ando a pé.
<u>Identidade ecológica</u>	
15	Sinto-me bem quando tenho comportamentos amigos do ambiente.
16	Sinto que o meu contributo pode ajudar a diminuir o impacto humano no ambiente.
<u>Norma social (prescritiva)</u>	
17	Se os outros não tiverem atitudes amigas do ambiente, tenho vergonha de ser o único.
<u>Norma pessoal (poupança de recursos e reciclagem)</u>	
18	Sinto-me arrependido/culpado quando uso mais recursos (energia, água, combustíveis fósseis, etc.) do que necessito.
19	Sinto-me culpado se não fizer a separação do lixo para reciclagem.
<u>Comportamento de ativismo ambiental (proatividade)</u>	
20	Costumo ser eu a dizer aos outros como ajudar o ambiente.

O questionário incluiu 20 afirmações de resposta fechada, tendo sido aplicada uma escala tipo Likert de 5 pontos. Nas afirmações 1 a 9 e 15 a 20, pretendeu-se medir o grau de acordo/desacordo com estas (1 - discordo totalmente a 5 - concordo totalmente) e, para as afirmações 10 a 14, a frequência com que os alunos relatam determinados comportamentos (1 - nunca a 5 - sempre). Para todas as afirmações é positivo um nível (score) próximo de 5, exceto para a afirmação 17 em que é positivo um nível próximo de 1 (Anexo A7).

## 2.6 Análise Estatística

Nem todos os elementos grupo de teste responderam ao questionário inicial e/ou final (i.e. não compareceram nas aulas em que os mesmos foram aplicados), tendo sido excluídos da análise. No total, responderam ao questionário 36 alunos do grupo de teste e 39 do grupo de controlo (Tabela 1).

Na análise de dados foram aplicados testes não paramétricos, uma vez que as variáveis em análise não apresentaram distribuição normal nem homogeneidade de variâncias, avaliadas com base nos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respetivamente.

Para comparar as respostas do grupo de teste (pós-metodologia) e do grupo de controlo, bem como as diferenças nas respostas entre alunos de sexos diferentes utilizou-se o Teste de Mann-Whitney (Maroco, 2007).

Para comparar as respostas do grupo de teste antes e depois da aplicação da metodologia utilizou-se o Teste de Wilcoxon (Maroco, 2007).

Para determinar de que forma a identidade ecológica e as normas pessoais influenciam os comportamentos pró-ambientais foram efetuadas regressões lineares simples (Maroco, 2007). Na quantificação da norma pessoal, usou-se a média das respostas obtidas para as afirmações relacionadas com a norma pessoal para reciclagem e com a norma pessoal para poupança de recursos.

A análise estatística foi efetuada com o *software* SPSS (v.20, SPSS Inc. Chicago, IL), considerando o nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

### 3 RESULTADOS

Dado que foi efetuado um elevado número de testes estatísticos, as tabelas apresentadas em seguida contêm apenas os resultados significativos ( $p < 0,05$ ), ou próximos da significância ( $0,05 \leq p < 0,100$ ), de forma a facilitar a leitura e interpretação das mesmas. Foram também usados termos simples para identificar o tema de cada afirmação incluída no questionário e a variável a que se refere, facilitando a leitura da tabela. Os resultados detalhados podem ser consultados no Anexo B.

#### 3.1 Influência da iniciativa de Educação Ambiental

Observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de teste e o grupo de controlo em 2 das 20 afirmações incluídas no questionário, designadamente para as afirmações 9 e 14 (Tabela 4, e Anexo B1).

**Tabela 4** – Comparação das respostas dos alunos do grupo de controlo e do grupo de teste.

Afirmação		Estatística Descritiva			Teste Mann Whitney	
		N	Média	Desvio Padrão	U	p-value
(9) Portugal e alterações climáticas	Teste	36	4,056	0,674	486,500	0,007
	Controlo	39	4,436	0,821		
(14) Transportes públicos	Teste	36	4,139	1,125	551,000	0,047
	Controlo	39	3,615	1,350		

Para a afirmação 9, “Portugal vai ser afetado pelas alterações climáticas”, o grupo de teste apresentou respostas inferiores às do grupo de controlo. Relativamente à afirmação 14 “Utilizo transportes públicos ou ando a pé” o grupo de teste atribuiu níveis de resposta superiores aos do grupo de controlo.

Ao nível das questões relacionadas com comportamentos relatados, o grupo de teste atribuiu os valores de resposta mais baixos à afirmação 11 “Tento reduzir a utilização de embalagens para diminuir a quantidade de recursos utilizados e de lixo produzido” (valor médio = 2,944), e o grupo de teste à afirmação 10 “Faço separação do lixo para reciclagem” e 11 (ambas com valor médio = 3,231). Já o

comportamento a que ambos os grupos deram valores superiores foi o referido na afirmação 13 “Fecho a torneira da água enquanto lavo os dentes” (média do grupo de teste = 4,333, grupo de controlo =4,436).

Comparando as respostas do grupo de teste antes e após a aplicação da iniciativa observaram-se diferenças significativas, ou próximas da significância, em 10 das 20 afirmações incluídas no questionário, apresentando todas elas um aumento do nível das respostas (Tabela 5, e Anexo B2).

**Tabela 5** - Comparação das respostas dos alunos do grupo de teste pré e pós-metodologia.

Afirmação		Estatística Descritiva			Teste Wilcoxon	
		N	Média	Desvio Padrão	Z	p-value
(2) Plantas e o metabolismo do carbono	Pré	36	4,500	0,655	-1,713	0,087
	Pós		4,722	0,454		
(3) Plantas e as cadeias alimentares	Pré	36	4,472	0,609	-1,848	0,065
	Pós		4,694	0,577		
(8) Alterações climáticas e fome	Pré	36	3,944	0,826	-2,266	0,023
	Pós		4,278	0,779		
(9) Portugal e alterações climáticas	Pré	36	3,750	0,732	-2,001	0,045
	Pós		4,056	0,674		
(10) Comportamento de reciclagem	Pré	36	3,000	1,171	-2,337	0,019
	Pós		3,444	1,206		
(11) Intenção de redução de embalagens	Pré	36	2,444	1,157	-2,173	0,030
	Pós		2,944	1,145		
(12) Comportamento de poupança de luz	Pré	36	3,972	1,082	-1,811	0,070
	Pós		4,333	0,926		
(17) Vergonha de ser o único (norma social)	Pré	35	1,971	1,098	-2,366	0,018
	Pós		2,543	1,268		
(18) Arrepentido quando uso mais do que preciso (norma pessoal)	Pré	36	3,278	1,031	-1,914	0,056
	Pós		3,639	1,046		
(20) Comportamento de ativismo ambiental	Pré	36	2,806	1,064	-2,404	0,016
	Pós		3,417	1,228		

Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas nas respostas dos alunos entre o início e o fim da metodologia para as afirmações 8 “Podem ocorrer problemas graves de fome devido às alterações climáticas”, 9 “Portugal vai ser afetado pelas alterações climáticas”, 10 “Faço separação do lixo para reciclagem”, 11 “Tento reduzir a utilização de embalagens para diminuir a quantidade de recursos utilizados e de lixo que produzo”, 17 “Se os outros não tiverem atitudes amigas do ambiente, tenho vergonha de ser o único.” e, 20 “Costumo ser eu a dizer aos outros como ajudar o ambiente”.

Diferenças próximas da significância foram obtidas para as afirmações 2 “As plantas funcionam como consumidoras de carbono e produtoras de oxigénio”, 3 “As plantas têm um papel importante nas cadeias alimentares”, 12 “Apago a luz quando saio do local em que estava a usá-la” e, 18 “Sinto-me arrependido/culpado quando uso mais recursos (energia, água, combustíveis fósseis, etc.) do que necessito”.

### 3.2 *Influência do género no comportamento pró-ambiental*

Comparando as respostas dos participantes de sexo feminino e masculino (grupo de teste após a aplicação da metodologia e grupo de controlo) observaram-se diferenças significativas, ou próximas da significância, apenas em 3 das 20 afirmações incluídas no questionário (Tabela 6, e Anexo B3). Nestas afirmações, os alunos do sexo masculino apresentaram níveis superiores de resposta aos alunos do sexo feminino.

**Tabela 6** – Comparação das respostas dos alunos de ambos os géneros do grupo de teste e de controlo (Fem. = Feminino, Mas. = Masculino).

Afirmação		Estatística Descritiva			Teste Mann-Whitney	
		N	Média	Desvio Padrão	U	p-value
<b>(2) Plantas e o metabolismo do carbono</b>	Fem	44	4,500	0,821	468,000	0,004
	Mas	30	4,900	0,305		
<b>(9) Portugal e as alterações climáticas</b>	Fem	44	4,136	0,824	549,000	0,097
	Mas	30	4,400	0,675		
<b>(11) Intenção de redução de embalagens</b>	Fem	44	2,909	0,984	509,500	0,043
	Mas	30	3,367	1,129		

Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas nas respostas à afirmação 2 “As plantas funcionam como consumidoras de carbono e produtoras de oxigénio” e, 11 “Tento reduzir a utilização de

embalagens para diminuir a quantidade de recursos utilizados e de lixo que produz” Nas respostas à afirmação 9 “Portugal vai ser afetado pelas alterações climáticas”, a diferença entre géneros esteve próxima da significância.

### 3.3 Influência da Norma Pessoal nos Comportamentos

Os resultados das regressões lineares simples realizadas para as respostas do grupo de teste (Tabela 7, e Anexo B4), mostram que a norma pessoal relacionada com comportamentos pró-ambientais influencia positivamente e, de forma estatisticamente significativa, o comportamento de proatividade, quer nas respostas antes como após a aplicação da metodologia.

A norma pessoal para a poupança de recursos parece ter uma influência positiva, e perto da significância estatística, no comportamento de poupança de recursos antes da aplicação da metodologia.

A norma pessoal para o comportamento de reciclagem revela uma influência positiva e estatisticamente significativa no comportamento de reciclagem indicado pelas respostas aos questionários aplicados após a metodologia.

**Tabela 7** – Influência das normas pessoais nos comportamentos.

	Variáveis	R <sup>2</sup> ajustado	F	p-value
Pré	Dep.: Proatividade			
	Indep.: Norma pessoal	0,081	2,302	0,026
	Dep.: Comportamento de poupança de recursos			
	Indep.: Norma pessoal para a poupança de recursos	0,043	1,774	0,083
Pós	Dep.: Proatividade			
	Indep.: Norma pessoal	0,302	5,783	0,000
	Dep.: Comportamento de reciclagem			
	Indep.: Norma pessoal para o comportamento de reciclagem	0,161	3,946	0,000



### 3.4 Influência da Identidade Ecológica nos Comportamentos

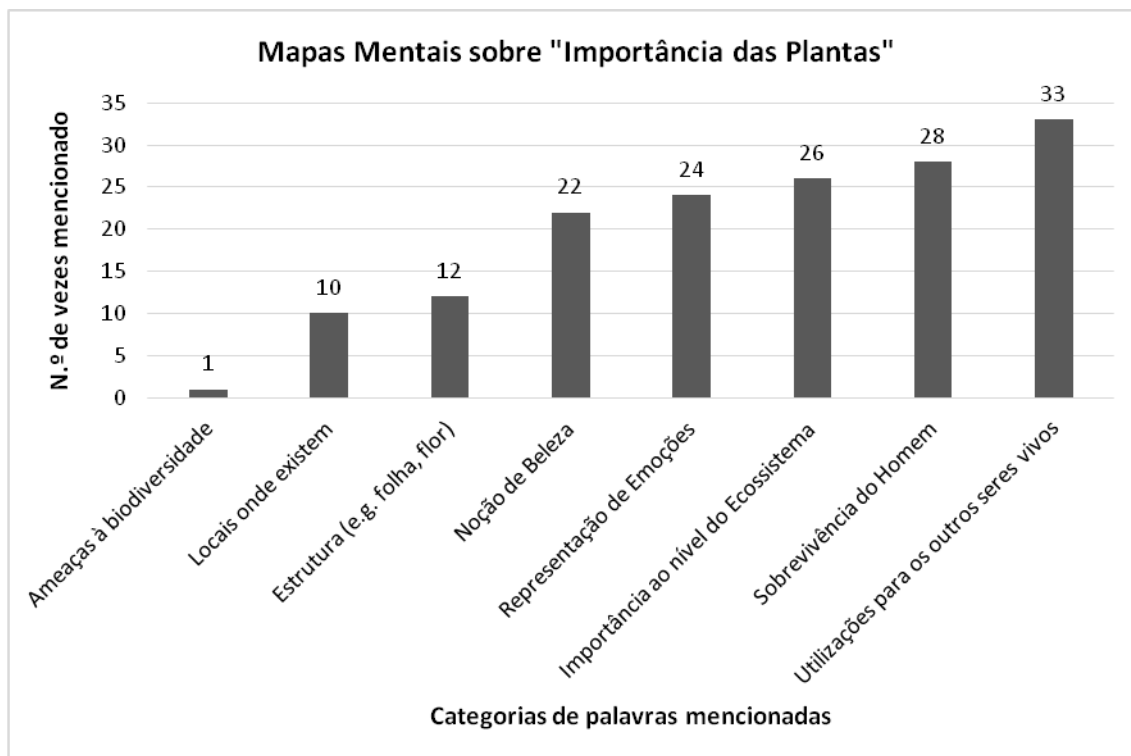
Os resultados das regressões lineares simples realizadas tendo em consideração as respostas do grupo de teste (Tabela 8, e Anexo B5), mostram que a identidade ecológica influencia positivamente o comportamento de proatividade. Após a aplicação da metodologia, a identidade ecológica influencia também, de forma positiva e estatisticamente significativa, o comportamento de reciclagem. Parece também haver uma influência positiva próxima da significância ao nível da influência da identidade ecológica no comportamento de poupança de recursos.

**Tabela 8** — Influência da identidade ecológica nos comportamentos.

	Variáveis	R <sup>2</sup> ajustado	F	p-value
Pré	Dep.: Proatividade			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,205	3,694	0,001
Pós	Dep.: Proatividade			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,302	5,783	0,000
	Dep.: Comportamento de reciclagem			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,061	2,439	0,017
	Dep.: Comportamento de poupança de recursos			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,037	1,987	0,051

### 3.5 Mapas mentais sobre “Importância das Plantas”

Grande parte das palavras usadas pelos alunos do grupo de teste no mapa mental sobre a “Importância das Plantas” relacionam-se com a utilização das plantas pelo homem (63,5%) (e.g. “servem para fazer roupa”, “medicamentos”), com a sobrevivência do homem (53,8%) (e.g. “para o nosso oxigénio”), ou com o contributo das plantas para o equilíbrio dos ecossistemas (50,0%) (e.g. “transformação da matéria inorgânica em orgânica”) (Figura 3, e Anexo B6).

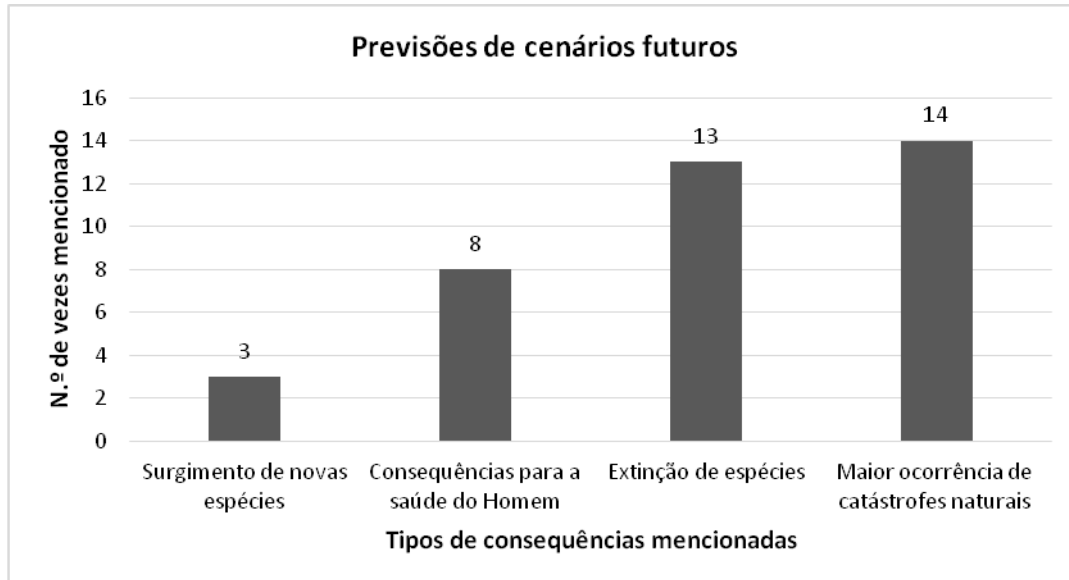


**Figura 3** – Categorias de palavras incluídas nos mapas mentais sobre “Importância das Plantas” elaborados pelos alunos do grupo de teste (N=52)

### 3.6 Previsões de cenários futuros

A maioria das previsões dos alunos revelam-se pessimistas e catastrofistas, tendo em conta grandes extinções de animais e plantas (Figura 4, e Anexo B7). Os alunos indicam que no futuro, com a diminuição da camada de ozono, poderá ocorrer um aumento drástico de temperatura, períodos de seca e incêndios. Também o degelo e o aumento do nível médio do mar foram incluídos nos cenários futuros, e

vários alunos mencionaram ainda as doenças associadas a um aumento de radiação UV, como as doenças de pele. Algumas previsões, mais otimistas, indicam que algumas plantas conseguirão adaptar-se às alterações climáticas e que podem surgir novos seres vivos.



**Figura 4** – Tipos de consequências mencionadas pelos alunos do grupo de teste para cenários futuros tendo em conta as alterações climáticas previstas (N=39).

## 4 DISCUSSÃO

Este trabalho pretendeu avaliar os efeitos de uma iniciativa de Educação Ambiental utilizando a metodologia de aprendizagem ativa e fora da sala de aula, nas atitudes, intenções ou ações favoráveis à conservação da biodiversidade, junto de alunos do 3º ciclo do ensino básico. O período em que decorreu a iniciativa de EA foi condicionado pelas interrupções letivas e disponibilidade dos docentes para participar. O desenvolvimento da iniciativa decorreu, em geral, no final do ano letivo, após as avaliações. A dimensão do grupo foi também uma limitação deste estudo, bem como o facto de não terem sido testadas eventuais diferenças entre o grupo de teste e de controlo, antes da iniciativa. O passado académico dos alunos do grupo de teste e de controlo poderá ser diferente, uma vez que as amostras são de escolas diferentes. Apesar destas limitações, os resultados do trabalho revelaram-se sólidos, no que diz respeito à influência das metodologias aplicadas ao grupo de teste, tendo sido encontradas diferenças significativas nas respostas dos alunos entre o momento inicial e final da iniciativa, revelando uma melhoria ao nível de conhecimentos, e a influência da metodologia aplicada na promoção dos comportamentos pró-ambientais, relatados pelos mesmos.

### 4.1 *Influência da iniciativa de Educação Ambiental*

#### **Nos conhecimentos sobre a importância da conservação dos recursos naturais no contexto das alterações climáticas.**

Tanto os alunos do grupo de teste, como os alunos do grupo de controlo, revelaram desde o início estar bem informados sobre a importância da biodiversidade e os impactos das alterações climáticas ao nível dos ecossistemas e do bem-estar humano. Esta é uma temática abordada nos conteúdos curriculares do 8º ano de escolaridade e, sendo a iniciativa de EA desenvolvida já na fase final do ano letivo, era de esperar que estes conteúdos já tivessem sido abordados pelos professores.

Nas respostas ao questionário, após a iniciativa, verificou-se que os alunos do grupo de teste assinalaram valores mais elevados do que o grupo de controlo para a afirmação 8 “Podem ocorrer problemas graves de fome devido às alterações climáticas.” e 9 “Portugal vai ser afetado pelas alterações climáticas”, sendo as diferenças significativas. Desta forma, pode-se afirmar que a iniciativa alertou aqueles alunos para estas questões, que não teriam sido exploradas até então.

Da análise dos mapas mentais sobre a “Importância das Plantas”, resulta que os temas mais abordados pelos alunos do grupo de teste no final da iniciativa estão relacionados com as diversas

utilizações das plantas. Isto revela uma perspectiva utilitarista, mas também mostra a importância que os alunos atribuem às plantas como fontes de recursos, essenciais ao seu bem-estar quotidiano. Cerca de metade dos termos utilizados pelos alunos indicaram que estas são vitais para a nossa sobrevivência (muitas vezes, mencionadas como produtoras de oxigénio), bem como para a manutenção dos ecossistemas. A associação entre as emoções e a beleza, relacionada com as plantas, como ornamentais, é também referida várias vezes. O tema das ameaças só foi referido uma vez, o que poderá revelar que este está menos presente para a maioria dos alunos, embora, quando lhes foi pedido para fazerem as previsões de cenários futuros tenham revelado estar bem informados sobre as consequências das mesmas. Os alunos referiram, no entanto, cenários pessimistas que poderão estar relacionados com a ideia de que já não há nada a fazer. Verboom *et al.*, (2004) encontrou resultados semelhantes, indicando que os adolescentes estão plenamente conscientes que algo não está bem, preocupando-se com o estado do ambiente e com os possíveis impactes das alterações climáticas, e revelando um amplo pessimismo sobre o futuro da natureza e ambiente. Em conjunto, estes resultados indicam a necessidade de se desenvolverem iniciativas de educação ambiental que alertem os adolescentes para as causas e consequências das alterações climáticas destacando medidas práticas de mitigação, favoráveis à conservação dos recursos e da biodiversidade.

### **Na promoção e adoção de atitudes, intenções ou práticas favoráveis à conservação.**

As respostas dos alunos, quer do grupo de teste quer do grupo de controlo, às afirmações sobre a frequência com que têm determinados comportamentos, ou intenções pró-ambientais, mostram que os fazem com regularidade mas não sempre e de forma diferenciada relativamente ao tipo de prática.

Os comportamentos de poupança de água e luz são mais frequentes do que os associados à separação de resíduos para reciclagem e diminuição de desperdícios, o que poderá estar relacionado com o facto dos primeiros implicarem poupança financeira (Van Weelie & Wals, 2002). Tanto para o grupo de teste, antes da aplicação da metodologia, como para o grupo de controlo, o comportamento mais frequente era o “Fecho a torneira da água enquanto lavo os dentes”. A afirmação “Apago a luz quando saio do local em que estava a usá-la” recebeu níveis de resposta mais elevados por parte dos alunos do grupo de teste após a iniciativa. Contudo, as diferenças observadas nas respostas dos alunos do grupo de teste, entre o início e final da iniciativa, não foram estatisticamente significativas, podendo indicar que, os alunos já estariam, à partida, sensibilizados para a poupança de água e energia/luz, não tendo a iniciativa influência a este nível.

No presente estudo, o comportamento menos frequente por parte dos alunos do grupo de teste e de controlo, foi o descrito na afirmação “Tento reduzir a utilização de embalagens para diminuir a

quantidade de recursos utilizados e lixo produzido”, o que poderá significar que estes estão menos sensibilizados para a problemática do uso excessivo de embalagens e a quantidade de recursos envolvidos. No caso do grupo de controlo, também a afirmação “Faço separação do lixo para reciclagem” recebeu níveis de resposta reduzidos. Os dois comportamentos descritos nestas afirmações são relatados com maior frequência pelo grupo de teste, após a iniciativa, o que pode revelar a sua relevância ao nível das duas práticas. Estes resultados estão de acordo com os estudos de Barata & Castro (2013) e, mais uma vez, com os encontrados no estudo feito pelo *Climate Change and Environment Issues Poll* (2007), no qual foi possível perceber que o comportamento pró -ambiental mais frequente é a poupança de água (65% das respostas), e o menos comum, a redução da quantidade de lixo produzida por cada indivíduo (35% das respostas). O facto dos valores relatados para a separação de lixo e para a redução de embalagens/desperdícios serem menores que os relatados para as outras práticas de conservação em estudo, pode ainda ser explicado pelas investigações feitas por Barr *et al.* (2001a) e Kollmuss & Agyeman (2002), que indicam uma inconsistência entre elevados níveis relatados para atitudes de conservação e baixos níveis relatados para as ações propriamente ditas, as quais dependem da motivação para ultrapassar constrangimentos. No entanto, estes estudos também mostram que a separação do lixo para reciclagem é um comportamento habitual, enquanto a minimização de desperdícios é feita com menor frequência, o que indica que estes dois comportamentos podem estar ligados a motivações diferentes (Barr *et al.*, 2001a). Ao nível comportamental, a minimização de desperdícios inclui duas componentes separadas – reduzir o desperdício, não comprando e reduzir através da reutilização ou reparação. Os preditores da atividade de separação de resíduos estão essencialmente relacionados com o acesso às estruturas para os depositar, comportamento este que parece também fortemente influenciado por normas sociais (ao observarmos uma maior participação dos outros é provável que tenhamos uma maior intenção de reciclar). Por outro lado, atitudes relacionadas com a reutilização e redução estão sobretudo influenciadas por normas pessoais (Barr *et al.*, 2001b). O comportamento de redução de desperdícios foi também estudado por Ebreo & Vining (2001), do ponto de vista das motivações a favor e contra. As duas razões a favor, mencionadas mais frequentemente, foram monetárias (para poupar dinheiro - 25% dos inquiridos) e ambientais (para reduzir a quantidade de lixo - 42,9% dos inquiridos), enquanto a razão menos escolhida pelos inquiridos foi a conservação de recursos (3,6% dos inquiridos). As razões indicadas com maior frequência, relacionadas com a não redução de desperdícios, devem-se a alguma indiferença revelada pelos indivíduos ao não se preocuparem com isso (39,3%), e a ser um comportamento pouco conveniente, por dar demasiado trabalho (28,6%), enquanto as razões menos referidas foram a falta de incentivos (7,1%) e a crença de que não é importante (3,6%). No seu conjunto, estes resultados mostram a necessidade de se incluírem conteúdos sobre a importância da separação e redução de resíduos para a

conservação dos recursos, e da biodiversidade nas iniciativas de EA, segundo a metodologia de aprendizagem ativa e fora da sala de aula.

Relativamente aos preditores dos comportamentos em estudo, as respostas às afirmações relacionadas com a identidade ecológica foram aquelas a que o grupo de teste atribuiu valores superiores, indicando, neste caso, que a identidade ecológica poderá ter maior relevância para o grupo em estudo, do que as normas. Relativamente à norma pessoal, nomeadamente para a poupança de recursos, os resultados demonstram uma maior influência deste preditor no comportamento de poupança dos alunos do grupo de teste, após a metodologia, indicando a sua relevância para a promoção do comportamento, consequência do simultâneo aumento dos níveis relatados para a norma pessoal relativa ao mesmo comportamento quando comparados os momentos antes e após a iniciativa. Já ao nível da influência na norma pessoal para a reciclagem, não houve evidências da influência da iniciativa. Também ao nível da identidade ecológica e norma pessoal para a conservação (reunião das respostas para poupança de recursos e reciclagem), não se encontraram diferenças nas respostas dos alunos após a iniciativa, quando comparadas com as iniciais. Existem, no entanto, evidências de alterações nos valores relatados para o comportamento de pro-atividade relacionado com ativismo ambiental, o que indica que a metodologia pode ter motivado os alunos a incentivarem outros a terem, também, comportamentos amigos do ambiente.

Após a aplicação da metodologia, os alunos atribuíram um valor elevado à afirmação “Se os outros não tiverem atitudes amigas do ambiente, tenho vergonha de ser o único”, indicando a simultânea influência das normas sociais nas atitudes e práticas sobre a conservação de recursos (Thøgersen, 2006) e a relevância de estas favorecerem o comportamento na forma como são percecionadas pelos indivíduos ou comunicadas em iniciativas de sensibilização ou educação ambiental (Cialdini, 2003). Esta influência foi ainda observada no último momento de contato com o grupo de teste, quando na sala de aula se debateu que uma forma de ajudar a preservar o ambiente poderia passar por alertar os outros para a importância das plantas, em que uma das raparigas respondeu “... e depois vão gozar comigo!”. Este resultado não é surpreendente, uma vez que, apesar do aparente entusiasmo que revelam em relação à proteção da natureza, quando os esforços para poupar recursos entram em confronto com os seus interesses pessoais, os adolescentes tendem a dar prioridade aos últimos (Verboom *et al.*, 2004).

#### **4.2 Variação nas práticas ambientais entre indivíduos de sexos diferentes.**

Estudos recentes indicam que indivíduos de diferentes sexos apresentam diferentes atitudes face à ciência (Kolmuss & Agyeman, 2002; Wolf & Fraser, 2008). Enquanto indivíduos do sexo masculino sentem a investigação como desafiante, os indivíduos do sexo feminino mostram-se menos confiantes perante a incerteza de obterem ou não os resultados esperados. Por um lado, indivíduos do sexo feminino apresentam um menor conhecimento em questões ambientais e em soluções tecnológicas, mas por outro, estão emocionalmente mais ligados às questões ambientais e mais disponíveis para mudar os seus comportamentos

Neste estudo, a média das respostas dos indivíduos do sexo feminino foi inferior à dos indivíduos do sexo masculino na maioria das afirmações, apenas se observando diferenças significativas nas respostas às afirmações “As plantas funcionam como consumidoras de carbono e produtoras de oxigénio” e “Tento reduzir a utilização de embalagens para diminuir a quantidade de recursos utilizados e de lixo que produzo”. A natureza destas questões, a primeira sobre conteúdos científicos, a segunda ligada a questões práticas sobre as consequências da prática doméstica, pode refletir um maior conhecimento sobre questões e soluções ambientais por parte dos rapazes, de acordo com estudos anteriores.

#### **4.3 Influência das normas e da identidade ecológica**

##### **Na ação ambiental dos jovens**

Este estudo evidencia uma influência significativa e positiva das normas pessoais no comportamento de proatividade, mais acentuada após a aplicação da metodologia. Os comportamentos de poupança de recursos parecem ser já ligeiramente influenciados por estas normas antes da metodologia. Por outro lado, a norma pessoal parece também exercer uma maior influência no comportamento de reciclagem, após a metodologia.

Ao nível da influência da identidade ecológica nos comportamentos, antes da aplicação da metodologia, apenas se verificava uma influência positiva e significativa na proactividade. Após a iniciativa, a influência da identidade ecológica na proactividade é ligeiramente superior, mas, além disso, esta revelou-se também no comportamento de reciclagem e de poupança de recursos. A aplicação da metodologia da aprendizagem ativa e fora da sala de aula parece, desta forma, ter promovido a influência da norma pessoal sobre o comportamento de reciclagem e sobre a proactividade ambiental, e ainda, a influência da identidade ecológica no comportamento de reciclagem e de poupança de água e luz/energia. Esta influência está traduzida no aumento significativo de comportamento de reciclagem



relatado, após a iniciativa. Este não se revela para o caso do comportamento de poupança de água e luz, uma vez que se verifica a influência destes preditores nesse comportamento antes da iniciativa. Estes resultados vão de encontro ao estudo de Elek *et al.* (2006), sobre a influência das normas no comportamento de adolescentes, neste caso relacionado com o comportamento de consumo de drogas, que revelou que as normas pessoais parecem ser as mais significativas para predizer o comportamento. Também as normas descritivas (o que a maioria faz), parentais injuntivas (o que é julgado), e injuntivas por parte do grupo de amigos (estas relacionadas com aprovação/desaprovação), parecem ter influência no comportamento, mas não são tão significativas como as primeiras. Os resultados de Barata (2013) corroboram esta tendência e sugerem também que, para além de comunicar normas sociais favoráveis aos comportamentos de conservação, as iniciativas de EA dirigidas a adolescentes, segundo a metodologia de aprendizagem ativa, devem estimular a identidade ecológica e a norma pessoal, relativa aos mesmos comportamentos de conservação, com vista a promovê-los.

#### **4.4 Relevância das metodologias de Aprendizagem Ativa no Ensino das Ciências e de Aprendizagem fora da Sala de Aula para a Educação Ambiental**

A metodologia de aprendizagem ativa no ensino das ciências e aprendizagem fora da sala de aula, aplicada durante a iniciativa de EA, com o grupo de teste, parece ter tido influência positiva relativamente à importância que os alunos atribuem às plantas como consumidores de carbono e produtores de oxigénio, e ao seu papel nas cadeias alimentares. Após a iniciativa, os alunos relatam ter um maior cuidado com a poupança de energia assumindo que se sentem arrependidos/culpados quando usam mais recursos do que necessitam, o que indica que a iniciativa teve influência ao nível das normas pessoais e identidade ecológica. Encontraram-se diferenças entre as respostas ao questionário antes e após a aplicação da metodologia em 6, das 20 afirmações, o que revela que houve uma influência positiva sobre os conhecimentos e comportamentos pró-ambientais dos alunos do grupo de teste. Os resultados sobre as causas e consequências das alterações climáticas indicam também que a iniciativa poderá ter alertado os alunos para os impactes ao nível de crises de disponibilidade alimentar e para os impactes em Portugal. Em relação aos comportamentos, estes alunos apresentaram ainda níveis de resposta superiores após a aplicação da metodologia para as afirmações relacionadas com a separação do lixo para reciclagem e redução de desperdícios. O comportamento de pro-atividade, relacionado com ativismo ambiental, parece também ter sido influenciado, o que indica que a metodologia pode ter motivado os alunos para incentivarem os outros a terem também comportamentos amigos do ambiente. Após a iniciativa de EA, os alunos atribuíram um valor superior de resposta à afirmação “Se os outros não tiverem atitudes amigas do ambiente, tenho vergonha de ser o único”, revelando uma maior relevância conferida à norma social

quanto a atitudes ambientais. Este facto revela a importância deste tipo de normas quanto à sua influência nas práticas ambientais e à necessidade de as favorecerem para efeitos da sua promoção, descrita por diversos autores (Cialdini *et al.*, 2006, Thøgersen, 2006, Nolan *et al.*, 2008), e pode ter sido despoletado pela conversa e discussão construtiva que a iniciativa gerou sobre estas questões. No entanto, como demonstrado anteriormente e, de acordo com os mesmos estudos, são as normas pessoais que exercem maior influência nos comportamentos considerados neste estudo.

A opinião que os alunos têm sobre a metodologia, poderá influenciar o impacto deste tipo de iniciativas (Windschitl, 2003; Gijbels *et al.*, 2006). A metodologia de aprendizagem ativa, ao promover a discussão sobre hipóteses e evidências, entre os alunos, faz com que estes se sintam mais envolvidos na aprendizagem (Dillon & Stevenson, 2010). No estudo feito pelo *Climate Change and Environment Issues Poll* (2007), os autores verificaram que, os alunos que, discutem assuntos ambientais com amigos, tendem a sentir-se mais motivados para terem comportamentos pró-ambientais e, no geral, sabem mais sobre as causas e consequências das alterações climáticas. Quando existem atividades de preparação da visita, os alunos desfrutam mais da mesma, do que os que não tiveram qualquer preparação, da mesma forma que os alunos que visitam um local pela primeira vez apreciam mais a nova experiência de descoberta (Ballantyne & Packer, 2002).

A eficácia da metodologia de aprendizagem ativa no ensino das ciências, evidenciada neste estudo tem vindo a ser comprovada por diversos autores. Tendo como base 43 artigos que mencionavam estudos sobre aprendizagem ativa, Dochy *et al.* (2003) conduziram uma análise para perceber os seus principais efeitos ao nível do conhecimento apreendido e desenvolvimento de outras competências, como a capacidade de aplicar o conhecimento. Esta análise revelou que existe um efeito positivo robusto da metodologia ativa, com resolução de problemas, nas capacidades dos alunos, no entanto, este pode ser afetado pelo nível de especialização dos alunos bem como pelo método de avaliação utilizado. Alunos envolvidos em metodologias de aprendizagem ativa têm maior capacidade de relembrar os conhecimentos adquiridos. A perceção que os alunos têm sobre o ambiente de aprendizagem pode também influenciar os resultados. Wolf e Fraser (2008) compararam a aprendizagem ativa e não ativa através das perceções do ambiente de sala de aula, durante atividades laboratoriais com duração entre 1 a 2 dias, investigando as opiniões de alunos, com base em vários parâmetros, tais como o envolvimento, coesão, cooperação, atitudes, equidade, apoio do professor, entre outros. No primeiro caso, observaram maior coesão e interação entre os alunos, que se revelaram motivados durante o período de exploração.

As inúmeras vantagens da metodologia da aprendizagem ativa e fora da sala de aula estão bem relatadas nos estudos de Dillon *et al.* (2006), quer a nível do quão envolventes e motivadoras podem ser, ainda que possam revelar-se bastante desafiantes para quem tem de aplicá-las. Um estudo conduzido por Lekalakala-Mokgele (2010) identificou os principais desafios e dificuldades sentidas pelos

facilitadores/professores e pelos alunos ao mudarem de um método de aprendizagem centrado no professor, para um método centrado nos alunos. Os principais desafios sentidos pelos facilitadores foram ao nível do auto-controlo para não manipular as discussões, deixando os alunos conduzirem a sua própria aprendizagem, e simultaneamente, receio da perda de controlo do grupo e da sua responsabilidade como professores. As dificuldades sentidas pelos alunos foram ao nível do domínio do facilitador/professor, tentando controlar a aprendizagem, em vez de deixar que fossem os alunos a conduzir a mesma, mostrando-se impacientes. Quando os facilitadores começaram a aplicar a metodologia com maior frequência, passaram gradualmente a adotar a facilitação, vendo-se a si mesmos como membros do grupo. Este estudo revela a importância do treino dos facilitadores/professores/educadores, de forma a capacitá-los para assumirem os seus novos papéis, nomeadamente para os desafios emocionais da facilitação.

Num estudo feito por Martins-Loução *et al.* (2012), após um curso sobre a aplicação da aprendizagem ativa e fora da sala de aula, que envolveu 20 professores, encontraram-se evidências de que estes consideravam a metodologia vantajosa e que a mesma lhes deu ferramentas para conseguir envolver os alunos no seu processo de aprendizagem. Neste estudo, foi também avaliada a opinião dos professores, relativamente à utilização dos Jardins Botânicos como instituições de aprendizagem fora da sala de aula e, 78% destes realçaram o valor destes locais para o conhecimento da biodiversidade e alterações climáticas, afirmando ainda, 92%, que o conhecimento adquirido nestes espaços desenvolve novas ideias que complementam a aprendizagem na sala de aula. No final deste estudo foram identificadas várias limitações à aprendizagem fora da sala de aula, tais como requisitos ao nível da logística, planeamento e flexibilidade da escola, receio de serem diferentes dos outros professores ao implementar metodologias contrárias a metodologias mais antigas e tradicionais de ensino, e a falta de confiança para ensinar fora da sala de aula.

Instituições como Museus e Jardins Botânicos, podem servir como espaços fundamentais para explorar as vantagens da aprendizagem ativa e fora da sala de aula, quer no âmbito da educação formal, como uma extensão ao trabalho desenvolvido pelo professor em sala de aula, quer da educação não-formal, como por exemplo em atividades desenvolvidas pelos educadores/guias destes locais, de forma a aumentar a eficácia das ações de EA (Dillon *et al.*, 2006). É necessário fornecer ferramentas adequadas e desenvolver aptidões junto dos facilitadores que aplicam estas metodologias de aprendizagem de forma a potenciar os seus benefícios junto do público-alvo das mesmas.

#### 4.5 *Considerações finais*

Os resultados deste estudo, o qual pretendeu contribuir para a avaliação de conhecimento e de comportamentos de conservação nos adolescentes em resultado de uma iniciativa de EA ativa, revelam que o grupo em estudo está bem informado em relação à importância da biodiversidade e consequências das alterações climáticas. Especificamente, no que respeita à importância das plantas, verificou-se que os alunos tendem a relacioná-la com as diversas utilizações que estas podem ter como fonte de recursos essenciais à sobrevivência do ser humano e manutenção dos ecossistemas. Já no que respeita às opiniões e previsões dos impactes das alterações climáticas, os alunos revelaram-se preocupados e pessimistas. Relativamente aos comportamentos pro-ambientais relatados pelos alunos, a poupança de água e luz são mais frequentes do que os comportamentos que implicam a separação de resíduos para reciclagem, bem como a redução de desperdícios. Isto poderá indicar que existe uma menor sensibilização ao nível dos comportamentos de conservação que não impliquem a poupança financeira.

Em termos dos preditores dos comportamentos considerados, a identidade ecológica e a norma pessoal parecem exercer maior influência que as normas sociais. Após o desenvolvimento da iniciativa, verificou-se uma maior influência, positiva e significativa, das normas pessoais no comportamento de proatividade e uma maior influência da identidade ecológica não só no comportamento de proatividade, como também nos comportamentos de conservação (reciclagem e poupança de recursos).

Da mesma forma, parece ainda existir uma influência positiva da iniciativa ao nível dos conhecimentos, normas pessoais e identidade ecológica dos alunos. Não se observaram diferenças na maioria das respostas entre géneros, o que indica que existiu uma homogeneidade nas respostas entre os alunos de sexo feminino e masculino; as únicas afirmações que apresentam resultados diferentes indicam o sexo masculino como detentor de um maior conhecimento sobre os problemas e soluções ambientais.

Este estudo permitiu perceber que os alunos se encontram bem informados em relação à importância da biodiversidade e impactes das alterações climáticas, mas que é necessária uma maior sensibilização que promova comportamentos pró-ambientais, que vão para além da poupança financeira. O comportamento de reciclagem é feito com alguma regularidade, mas não tão frequentemente como seria de prever pelas inúmeras campanhas e iniciativas desenvolvidas ao longo dos últimos anos. Encontrou-se, assim, um efeito positivo e significativo da aprendizagem ativa no ensino das ciências e fora da sala de aula nas respostas dos alunos do grupo de teste, o que pode indicar que esta será adequada para ações de EA. Demonstrou-se, inclusive, que a iniciativa de EA ativa junto de adolescentes, promoveu os níveis de identidade ecológica e da norma pessoal, assim como a sua influência nos comportamentos de conservação, de acordo com o anteriormente mencionado pela bibliografia deste trabalho.

As diferentes formas de avaliação aplicadas neste estudo, podem ser utilizadas para auxiliar o processo de aprendizagem (formal ou não-formal) sobre alterações climáticas e conservação da biodiversidade, servindo como meio de diagnóstico de conhecimento e comportamentos relatados. Tratou-se de um estudo desenvolvido em contexto real, que poderá ser replicado noutros espaços fora da sala de aula, como jardins, e até mesmo áreas/parques protegidos, nas quais existem medidas de gestão relacionadas com a educação e sensibilização do cidadão no geral. Ao compreender melhor o que pode influenciar o comportamento de conservação, podem adequar-se as mensagens transmitidas, de forma a terem um maior impacto junto do público-alvo das mesmas.

No futuro, seria importante replicar este estudo, utilizando uma amostra maior e mais homogênea, para poder consolidar os resultados encontrados. Um estudo aplicado ao longo de todo o ano letivo, daria uma maior consistência à implementação das metodologias, e permitiria aos alunos trabalharem a componente investigativa de forma mais sólida e integrada nos conhecimentos desenvolvidos ao longo do ano, contribuindo para o desenvolvimento da sensibilidade ambiental (Emmons, 1997).

Ao nível dos questionários, seria vantajoso aplicá-los ao grupo de controlo nos dois momentos em que foram aplicados ao grupo de teste, para poder ter dois pontos de comparação e permitir traçar a evolução de ambos os grupos. Uma nova abordagem poderia ter em conta mais factores relacionados com normas pessoais e sociais, bem como ter um outro momento de contacto com os adolescentes alguns meses, ou até anos, após a iniciativa, para tentar perceber a influência das normas para a promoção de comportamentos de conservação, a longo prazo. Uma vez que os alunos revelaram níveis elevados de informação, relativamente às afirmações relacionadas com biodiversidade e alterações climáticas, questionários futuros poderiam ser estruturados de forma diferente para avaliar melhor estes itens. Seria interessante abordar a questão do consumo sustentável para perceber qual a ideia que os adolescentes têm sobre a sua pegada ecológica.

Seria interessante perceber a influência das normas sociais nos comportamentos considerados, bem como a opinião dos participantes face às várias etapas do trabalho e à metodologia em si para conseguir ir ao encontro do que consideram suficientemente cativante e motivador.

As políticas dos governos são vitais para mitigar as alterações climáticas e os seus impactes, contudo, sem que haja um grande envolvimento social, estas provavelmente serão ineficazes. Indivíduos, grupos sociais e comunidades desempenham um papel importante no desenvolvimento de respostas apropriadas às alterações climáticas (Carvalho *et al.*, 2014). Para tal, é necessário fomentar uma cidadania ativa, na qual os indivíduos, desde jovens, comecem a mobilizar-se proativamente no sentido de analisar

o que se passa à sua volta, procurando soluções para problemas globais, de âmbito ambiental, mas também social e económico, os três pilares do desenvolvimento sustentável. Sendo o meio escolar fundamental para despertar o interesse para estes temas, é necessário reconhecer a importância da aprendizagem ativa e fora da sala de aula, e a sua aplicabilidade nas escolas, de forma a despertar o interesse nas ciências e estimular a curiosidade dos alunos pelo desconhecido, ao mesmo tempo que se incentiva o pensamento crítico e integrador. Desta forma será possível reforçar a ligação entre os domínios cognitivos e afetivos, podendo conduzir a uma aprendizagem mais profunda e eficaz, capaz de alterar comportamentos.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Portuguesa do Ambiente (2008). *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável ENDS 2015*.

Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13 (1), 1-12.

ABAE (2008). Associação Bandeira Azul da Europa. Programa Eco-Escolas Resumo. [http://www.abae.pt/programa/EE/documentacao/resumoEE\\_2008.pdf](http://www.abae.pt/programa/EE/documentacao/resumoEE_2008.pdf)

ASPEA (2014 ). <http://www.aspea.org/>

Ballantyne, R., Fien, J., Packer, J. (2001). Program Effectiveness in Facilitating Intergenerational Influence in Environmental Education: Lessons from the Field. *The Journal of Environmental Education*, 32 (4), 8-15.

Ballantyne, R. & Packer, J. (2002). Nature-based excursions: School students' perceptions of learning in natural environments. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 11 (3), 218-236.

Bamberg, S. & Möser, G. (2007). Twenty Years After Hines, Hungerford, And Tomera: A New Meta-Analysis Of Psycho-Social Determinants of Pro-Environmental Behavior. *Journal Of Environmental Psychology*, 27 (1), 14-25.

Barata, R. (2013). *A educação ambiental no contexto da sociedade: Como promover comportamentos pró-ambientais?*. Tese de Doutoramento em Psicologia, na especialidade de Psicologia Social. Escola de Ciências Sociais e Humanas - Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa. 266 pp.

Barata, R. & Castro, P. (2013). “I feel recycling matters... sometimes”: The negative influence of ambivalence on waste separation among teenagers. *The Social Science Journal*, 50, 313-320.

Barr, S., Gilg, A. W., Ford, N. J. (2001a). Differences between household waste reduction, reuse and recycling behaviour: a study of reported behaviours, intentions and explanatory variables. *Environmental & Waste Management*, 4(2), 69-82.

- Barr, S., Gilg, A. W., & Ford, N. J. (2001b). A conceptual framework for understanding and analysing attitudes towards household-waste management. *Environment and Planning A*, 33(11), 2025-2048.
- Barrow, L. H. (2006). A brief history of inquiry: From Dewey to standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17 (3), 265-278.
- Blake, J. (1999). Overcoming the 'value-action gap' in environmental policy: Tensions between national policy and local experience. *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, 4 (3), 257-278.
- Boeve-de Pauw, J., Donche, V., Van Petegem, P. (2011). Adolescents' environmental worldview and personality: An explorative study. *Journal of environmental psychology*, 31(2), 109-117.
- Brinkmann, A. (2003). Graphical knowledge display—mind mapping and concept mapping as efficient tools in mathematics education. *Mathematics Education Review*, 16, 35-48.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., Landes, N. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications. *Colorado Springs, CO: BSCS*, 5, 88-98.
- Bywater, K. (2014). Investigating the Benefits of Participatory Action Research for Environmental Education. *Policy Futures in Education*, 12(7), 920-932.
- Carleton-Hug A. & Hug, J. W. (2010). Challenges and opportunities for evaluating environmental education programs. *Evaluation and Program Planning*, 33, 159–164.
- Carvalho, A., Schmidt, L., Santos, F. D., Delicado, A. (2014). Climate change research and policy in Portugal. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 5 (2), 199-217.
- CBD (2003). *Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020*. Canada.  
<https://www.cbd.int/gspc/default.shtml>
- Cialdini, R. B. (2003). Crafting normative messages to protect the environment. *Current Directions in Psychological Science*, 12 (4), 105–109.



Cialdini, R. B., Demaine, L. J., Sagarin, B. J., Barrett, D. W., Rhoads, K., Winter, P. L. (2006). Managing social norms for persuasive impact. *Social influence*, 1(1), 3-15.

Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68, 129–138.

Climate Change and Environmental Issues Poll (2007). Hamilton College National Youth Polls, Climate Change And Environmental Issues Poll, January 2007

<https://www.hamilton.edu/documents//news-sports-events/HCClimateChangePoll.pdf>

Comissão Nacional da Unesco (2014). Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

<http://www.unescoportugal.mne.pt/pt/temas/um-planeta-um-oceano/educacao-para-o-desenvolvimento-sustentavel.html>

Dillon, J., Rickinson, M., Teamey, K., Morris, M., Choi, M.Y., Sanders, D. & Benefield, P. (2006). The Value of Outdoor Learning: Evidence from Research in the UK and Elsewhere. *School Science Review*, 87 (320), 107-111.

Dillon, J. & Stevenson, R. (2010). Engaging Environmental Education: Learning, Culture and Agency. Rotterdam: Sense [Edited book in print].

Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and instruction*, 13(5), 533-568.

Ebreo, A., & Vining, J. (2001). How similar are recycling and waste reduction? Future orientation and reasons for reducing waste as predictors of self-reported behavior. *Environment and Behavior*, 33(3), 424-448.

Eco-Schools (2014). <http://www.eco-schools.org/menu/about/eco-schools-2>

Emmons, K. M. (1997). Perceptions of the environment while exploring the outdoors: a case study in Belize. *Environmental Education Research*, 3(3), 327-344.

Elek, E., Miller-Day, M., Hecht, M. L. (2006). Influences of Personal, Injunctive and Descriptive norms on Early Adolescent Substance Use. *Journal of Drug Issues*, 36, 147-172.

Eppler, M. J. (2006). A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing. *Information visualization*, 5(3), 202-210.

Eurobarometro 81.3 (2014) – *Atitudes face ao ambiente*, Comissão Europeia.  
[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_416\\_fact\\_pt\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_416_fact_pt_pt.pdf)

Evangelista, J. (1992). *Razão e Porvir da Educação Ambiental*. Lisboa: INAMB

Gijbels, D., Van De Watering, G., Dochy, F., Van Den Bossche, P. (2006). New learning environments and constructivism: The students' perspective. *Instructional Science*, 34(3), 213-226.

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.

Instituto Nacional de Estatística (2014)

[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0006697&contexto=b&d&selTab=tab2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006697&contexto=b&d&selTab=tab2)

IUNC (2012). Tbilisi Communiqué Educate Today for a Sustainable Future.  
[https://cmsdata.iucn.org/downloads/tbilisi\\_story\\_komunike\\_small.pdf](https://cmsdata.iucn.org/downloads/tbilisi_story_komunike_small.pdf)

IUCN (2014). Position Paper. Key messages for UNFCCC CoP-20 .IUCN World Headquarters. Switzerland  
[http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn\\_position\\_paper\\_for\\_unfccc\\_cop\\_20\\_lima.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_position_paper_for_unfccc_cop_20_lima.pdf)

Kirschner, P. A., Sweller, J., Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86.

Kollmuss, A. & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?, *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.

Lavega, E. L. (2004). *Awareness, Knowledge, and Attitude about Environmental Education: Responses from Environmental Specialists, High School Instructors, Students, and Parents*. Tese de Doutorado. University of Central Florida, Orlando, FL, USA. 92 pp.

Department for Education and Skills (2006). *Learning Outside the Classroom Manifesto 2006*. Department for Education and Skills Publications. United Kingdom

Lekalakala-Mokgele, E. (2010). Facilitation in problem-based learning: Experiencing the locus of control. *Nurse education today*, 30(7), 638-642.

Liga para a proteção da natureza (2014).

<http://www.lpn.pt/Homepage/A-LPN/Sobre-a-LPN/Apresentacao/Content.aspx?tabid=2371&code=pt>

Littledyke, M. (2008). Science education for environmental awareness: approaches to integrating cognitive and affective domains. *Environmental Education Research*, 14, 11-17.

Malone, K. (2008). Every Experience Matters: An evidence based research report on the role of learning outside the classroom for children's whole development from birth to eighteen years. *Commissioned by Farming and Countryside Education*.

Manual do curso INQUIRE para professores e educadores (2013) Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, Portugal

Maroco, João (2007). *Análise Estatística - Com Utilização do SPSS.3ª Edição*. Edições Sílabo. Lisboa. 824pp.

Maynard, T. & Waters, J. (2007). Learning in the outdoor environment: a missed opportunity?." *Early Years*, 27(3), 255-265.

Minner, D. D., Levy, A. J., Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of research in science teaching*, 47(4), 474-496.

National Research Council. (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academy Press

Nigbur, D., Lyons, E., Uzzell, D. (2010). Attitudes, norms, identity and environmental behaviour: Using an expanded theory of planned behaviour to predict participation in a kerbside recycling programme. *British Journal of Social Psychology*, 49(2), 259-284.

Nolan, J. M., Schultz, P. W., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., Griskevicius, V. (2008). Normative social influence is underdetected. *Personality and social psychology bulletin*, 34(7), 913-923.

Ramos-Pinto, J. (2004), Educação Ambiental Em Portugal: Raízes, Influências, Protagonistas e Principais Acções. Educação, Sociedade & Culturas, nº 21, 151-164.  
<http://www.fpce.up.pt/ciie/revistaesc/ESC21/21-8.pdf>

Raposo, I. (1997). *Não há bichos-de-sete-cabeças*. Lisboa. Instituto de Inovação Educacional

Sandell, K. & Öhman, J. (2010). Educational potentials of encounters with nature: reflections from a Swedish outdoor perspective. *Environmental Education Research*, 16(1), 113-132.

Schmidt, L., Guerra, J., Nave, J. G. (2010). The role of non-scholar organizations in Environmental Education: the Portuguese Case. *International Journal of Environmental and Sustainable Development*, 9, 16-29.

Schmidt, L., Nave, J. G., O’Riordan, T., Guerra, J. (2011). Trends and Dilemmas Facing Environmental Education in Portugal: From Environmental Problem Assessment to Citizenship Involvement. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 13, 159–177.

Schulman, L. & Lehvävirta, S. (2011). Botanic gardens in the age of climate change. *Biodiversity and Conservation*, 20(2), 217-220.

Stern, P. C. (2000). New environmental theories: toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of social issues*, 56(3), 407-424.

Stevenson, R. B. (2007). Schooling and environmental education: contradictions in purpose and practice, *Environmental Education Research*, 13(2), 139-153.

Thøgersen, J. (2006). Norms for environmentally responsible behaviour: An extended taxonomy. *Journal of Environmental Psychology*, 26(4), 247-261.

Thuiller, W., Lavorel, S., Araújo, M. B., Sykes, M. T., Prentice, I. C. (2005). Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(23), 8245-8250.

Trna, J., Trnová, E., Sibor, J. (2012). Implementation Of Inquiry-Based Science Education In Science Teacher Training. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(4), 199-209.

UNESCO (2009). Review of Contexts and Structures for Education for Sustainable Development 2009. <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001849/184944e.pdf>

UNESCO (2012). Full-length Report on the UN Decade of Education for Sustainable Development 2012 <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/919unesco1.pdf>

United Nations (2005). *UNECE Strategy For Education For Sustainable Development*. Vilnius 2005.

United Nations (2014). *The Millennium Development Goals Report 2014*. New York 2014.

United Nations (2015). Rio+20 – United Nations Conference on Sustainable Development 2014. <http://www.uncsd2012.org/about.html>

Van Weelie, D. & Wals, A. (2002). Making biodiversity meaningful through environmental education. *International Journal of Science Education*, 24 (11), 1143-1156.

Verboom, J., van Kralingen, R. B. A. S., Meier, U. (2004). *Teenagers and biodiversity-worlds apart?: an essay on young people's views on nature and the role it will play in their future* (p. 36). Alterra

Veríssimo, L.L. (2001). *Papel do desviante no sistema normativo do grupo*. Dissertação de Mestrado em Psicologia Social. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação – Universidade do Porto, Porto. 116 pp.

Waite, S. (2007). 'Memories are made of this': some reflections on outdoor learning and recall. *Education 3–13*, 35(4), 333-347.

Wheeldon, J. P., & Faubert, J. (2009). Framing experience: Concept maps, mind maps, and data collection in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(3), 52-67.

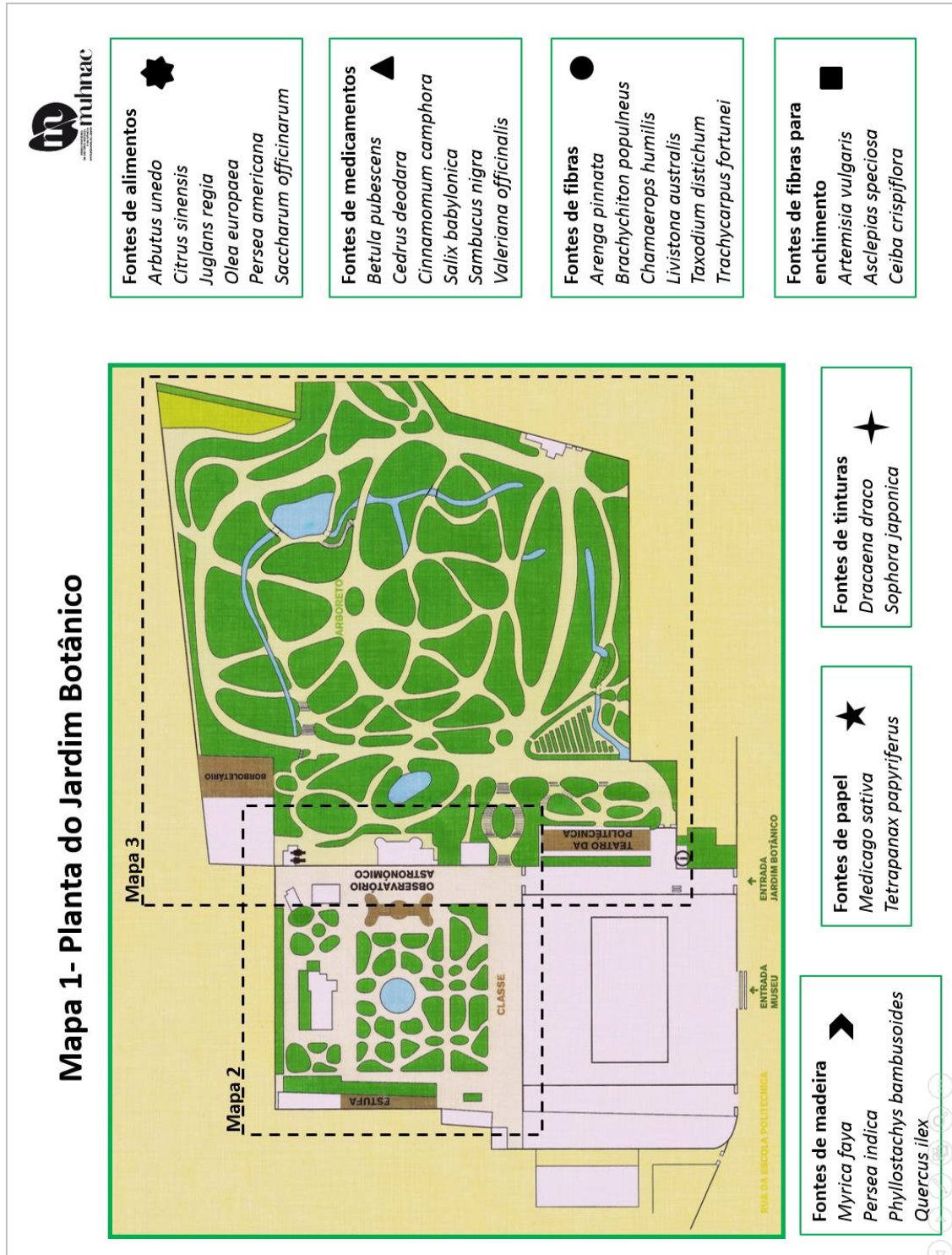
Windschitl, M. (2003). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice?. *Science education*, 87(1), 112-143.

Wolf, S. & Fraser, B. (2008). Learning Environment, Attitudes and Achievement among Middle-school Science Students Using Inquiry-based Laboratory Activities. *Research in Science Education*, Vol.38, 321–341.

Wray-Lake, L., Flanagan, C. A., Osgood, D. W. (2010). Examining trends in adolescent environmental attitudes, beliefs, and behaviors across three decades. *Environment and Behavior*, 42(1), 61-85.

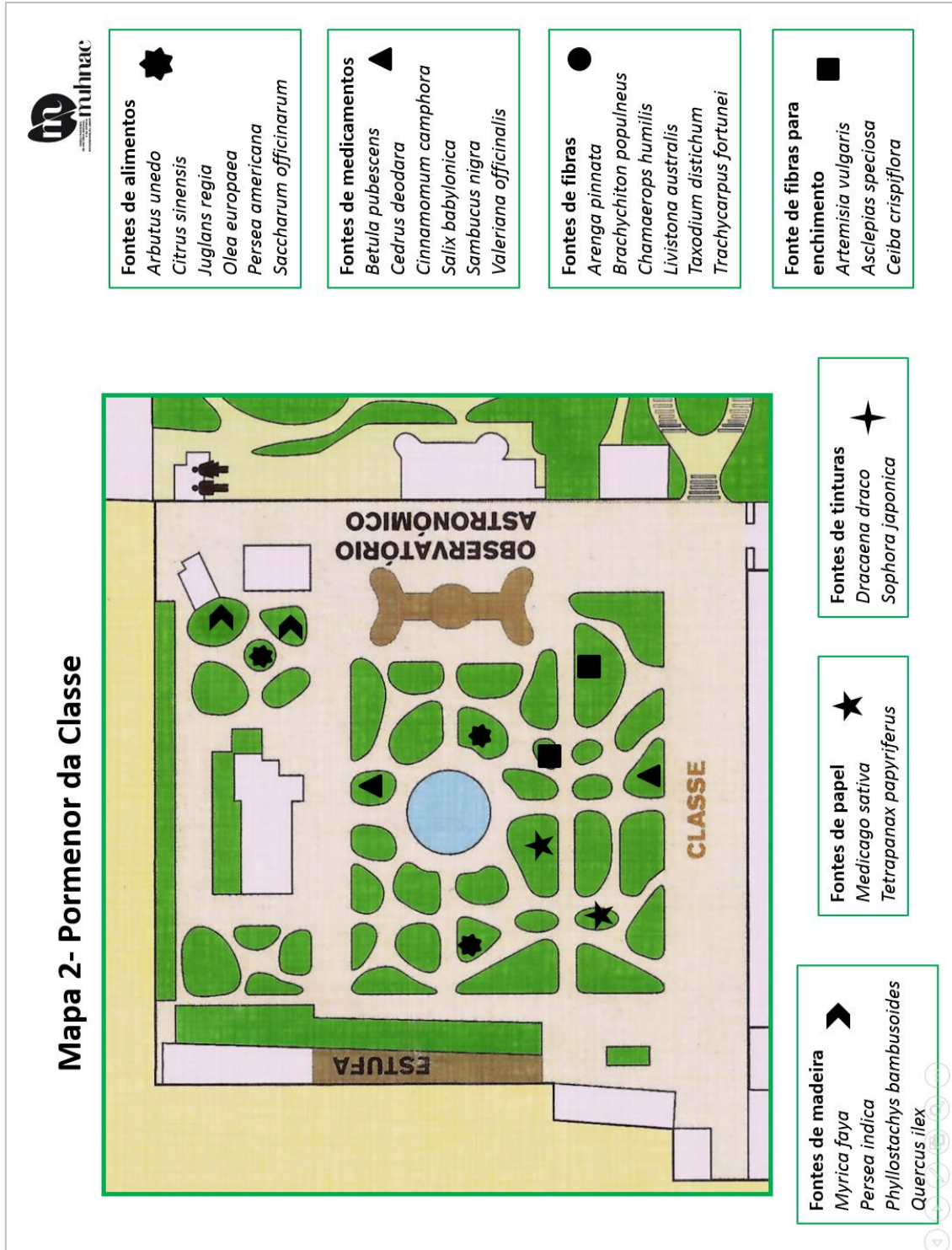
## ANEXO A - Elementos para as visitas ao Jardim Botânico

### Anexo A1 - Planta geral do Jardim Botânico



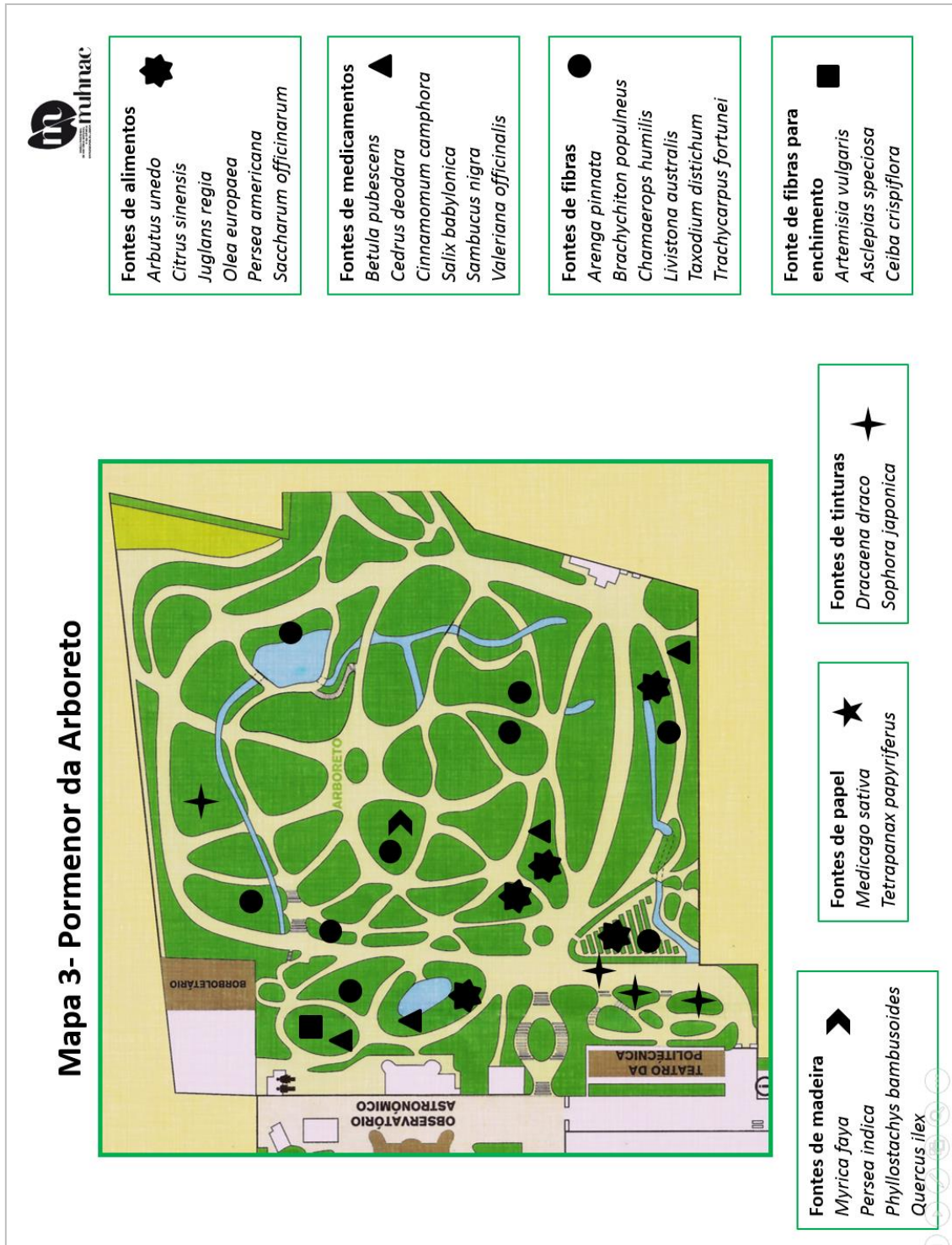


## Anexo A2 - Pormenor da Classe





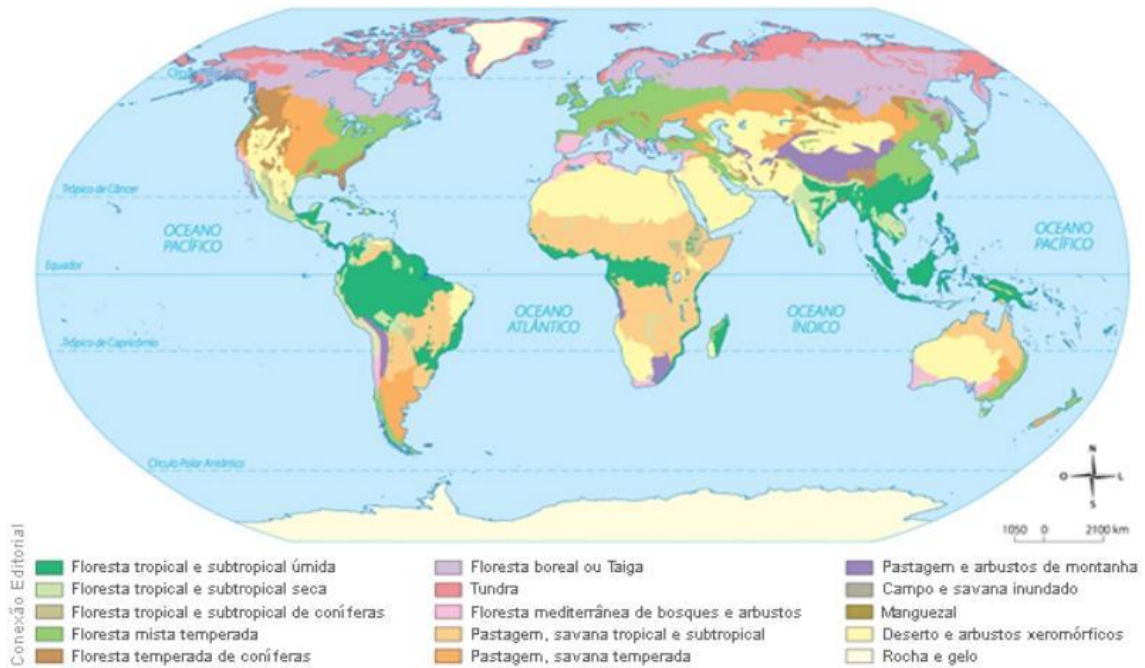
### Anexo A3 - Pormenor do Arboreto



**Anexo A4 - Ficha de registo de observações**

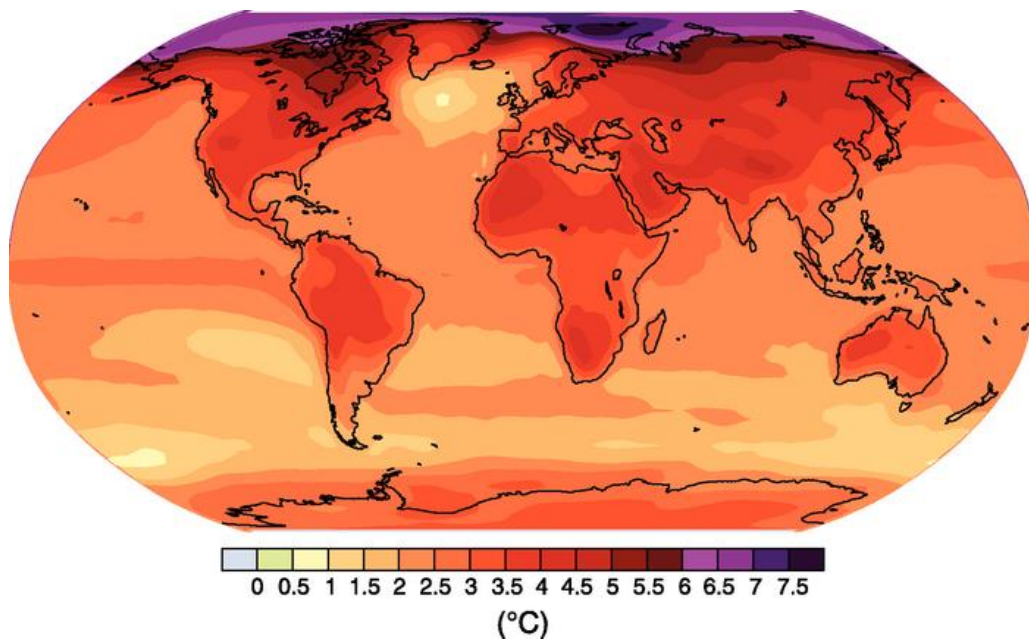
<b>Visita ao Jardim Botânico</b>		
<p>Data da visita: ____/____/____</p> <p>Ano e turma: _____</p> <p>Nome dos elementos do grupo de investigação:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
<p>Nome científico: _____</p> <p>Nome comum: _____</p> <p>Distribuição: _____</p> <p>Descrição:</p>	<p>Nome científico: _____</p> <p>Nome comum: _____</p> <p>Distribuição: _____</p> <p>Descrição:</p>	
<p>Nome científico: _____</p> <p>Nome comum: _____</p> <p>Distribuição: _____</p> <p>Descrição:</p>	<p>Nome científico: _____</p> <p>Nome comum: _____</p> <p>Distribuição: _____</p> <p>Descrição:</p>	

**Anexo A5 - Figuras apresentadas aos alunos após a visita ao Jardim Botânico**



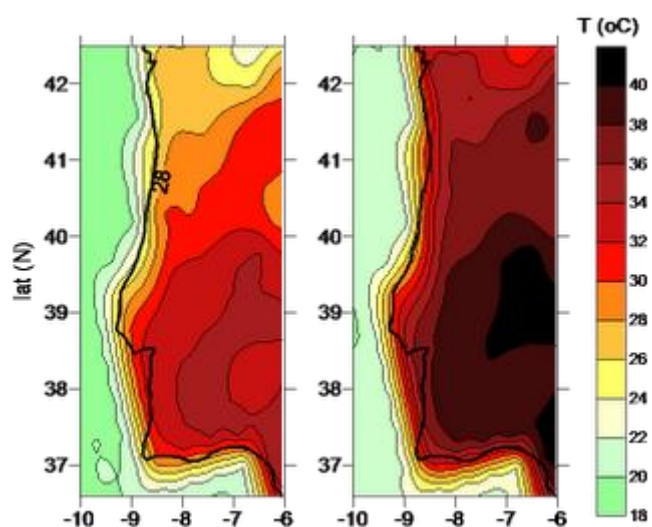
**Mapa dos principais biomas terrestres**

(Adaptado de Conexão Editorial - <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFkPsAF/biomas-terrestres>)



**Mapa da projeção das alterações da temperatura de superfície para o final do século XXI (2090-2099)**

(De acordo com o cenário A1B SRES presente no Climate change 2007 synthesis report. Summary for policymakers. Fonte: Geneva; IPCC; 2007. 22 p.)



**Temperatura máxima de Verão em Portugal Continental**  
(esquerda: atualmente; direita: projeção de acordo com cenário de emissões para 2071-2100)

(Fonte: SIAM <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=393>)

**Anexo A6 - Plantas selecionadas para a fase de exploração**

Utilização	Nome científico (Nome comum)	Distribuição geográfica
Alimento	<i>Juglans regia</i> (Nogueira-comum)	Oriunda da Grécia e Península Balcânica; naturalizada a sul e ocidente da Europa e norte de Portugal
	<i>Citrus sinensis</i> (Laranjeira)	Originária do este da Ásia; atualmente cultivada em todos os continentes
	<i>Olea europaea</i> (Oliveira)	Região Mediterrânica
	<i>Persea americana</i> (Abacateiro)	México e América Central, cultivada na Indonésia, Brasil, África do Sul, Israel, EUA e Austrália
	<i>Saccharum officinarum</i> (Cana-de-açúcar)	Oriunda da Nova Guiné, atualmente presente em mais de 70 países incluindo Índia e Brasil
	<i>Arbutus unedo</i> (Medronheiro)	Irlanda, sul da Europa, norte de África, Palestina e Macaronésia
Medicinal	<i>Sambucus nigra</i> (Sabugueiro)	Europa e Ásia ocidental, ocorrendo também no norte de África
	<i>Cinnamomum camphora</i> (Canforeira)	Nativa do este da Ásia (China, Japão, Taiwan e Vietnam); introduzida no sul da Europa, sul de África, Austrália, sul dos EUA, Hawai, Caraíbas, Madagáscar, Tanzânia e Região Macaronésia (Canárias e Madeira)
	<i>Cedrus deodara</i> (Cedro –dos-Himalaias)	Este do Afeganistão, China (sudoeste de Xizang) e noroeste dos Himalaias (Índia, este do Nepal e nordeste do Paquistão)
	<i>Salix babylonica</i> (Salgueiro-chorão)	Norte e centro da China; naturalizada na Ásia, Europa, sul de África, Austrália, Nova Zelândia e EUA
	<i>Valeriana officinalis</i> (Valeriana)	Europa (exceto Região Mediterrânica), Cáucaso e oeste da Ásia; naturalizada no Sul da Europa, Japão e EUA
	<i>Betula pubescens</i> (Bétula)	Maioria da Europa, incluindo Inglaterra, Sibéria e Ásia central
Fibra	<i>Brachychiton populneus</i>	Europa e Austrália
	<i>Taxodium distichum</i> (Cipreste-dos-pântanos)	Sudeste da América do Norte
	<i>Arenga pinnata</i> (Palmeira-do-açúcar)	Índia, China, Myanmar, Thailand, Malaysia, Philippines
	<i>Chamaerops humilis</i> (Palmeira-anã)	Região Mediterrânica
	<i>Livistona australis</i>	Austrália
	<i>Trachycarpus fortunei</i> (Palmeira-da-China)	Desde o sul do Japão até ao centro da China
Enchimento	<i>Ceiba crispiflora</i> (Paineira-barriguda)	América Central e Sul
	<i>Asclepias speciosa</i>	América do Norte
	<i>Artemisia vulgaris</i> (Erva-de-são-joão)	Europa, Ásia Menor, Caucásia, Turquestão, Sibéria e Afeganistão
Tinturaria	<i>Dracaena draco</i> (Dragoeiro)	Região Macaronésia
	<i>Sophora japonica</i> (Acácia-do-Japão)	Este da Ásia, Norte da China, Japão e Coreia
Madeira	<i>Quercus ilex</i> (Azinheira)	Região Mediterrânica
	<i>Myrica faya</i> Faia	Originário da Macaronésia (Açores, Canárias e Madeira); subespontâneo no C e SW Portugal
	<i>Phyllostachys bambusoides</i> (Bambu)	Este da Ásia – China e Japão
	<i>Persea indica</i> (Vinhático-das-ilhas)	Macaronésia (Açores, Canárias e Madeira)

## Anexo A7 - Questionário aplicado aos alunos

Ana Lopes

Biodiversidade e Alterações Climáticas



### Questionário

Este questionário faz parte do trabalho de Tese de Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental, com o tema “Relevância da Aprendizagem Ativa e ao Ar Livre em Educação Ambiental”, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. O preenchimento deste questionário é voluntário, mas seria muito útil a tua participação para poder obter resultados. Caso aceites preencher este questionário, informo que não há respostas certas nem erradas, é apenas necessário que dês a tua opinião pessoal da forma mais sincera possível. Sendo um questionário individual, e não de grupo, peço-te que respondas sem discutir as respostas com colegas.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/ 2014

Nome:	Idade:	Turma:
-------	--------	--------

Assinala com um “x” a tua resposta, segundo a escala seguinte:

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

Número da questão		1	2	3	4	5
1	As plantas são importantes no nosso dia a dia.					
2	As plantas funcionam como consumidoras de carbono e produtoras de oxigénio.					
3	As plantas têm um papel importante nas cadeias alimentares.					
4	As alterações climáticas estão a ter impacto no nosso dia a dia.					
5	As alterações climáticas podem afetar as plantas.					
6	As ações humanas podem afetar o clima.					
7	As alterações climáticas podem levar à extinção de espécies.					
8	Podem ocorrer problemas graves de fome devido às alterações climáticas.					
9	Portugal vai ser afetado pelas alterações climáticas.					

(continuação do questionário)

Ana Lopes

Biodiversidade e Alterações Climáticas

Assinala com um “x” a tua resposta, segundo a escala seguinte:

1	2	3	4	5
Nunca	Às vezes	Regularmente	Muitas vezes	Sempre

Número da questão		1	2	3	4	5
10	Faço separação do lixo para reciclagem.					
11	Tento reduzir a utilização de embalagens para diminuir a quantidade de recursos utilizados e de lixo produzido.					
12	Apago a luz quando saio do local em que estava a usá-la.					
13	Fecho a torneira da água enquanto lavo os dentes.					
14	Utilizo transportes públicos ou ando a pé.					

Assinala com um “x” a tua resposta, segundo a escala seguinte:

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

Número da questão		1	2	3	4	5
15	Sinto-me bem quando tenho comportamentos amigos do ambiente.					
16	Sinto que o meu contributo pode ajudar a diminuir o impacto humano no ambiente.					
17	Se os outros não tiverem atitudes amigas do ambiente, tenho vergonha de ser o único.					
18	Sinto-me arrependido/culpado quando uso mais recursos (energia, água, combustíveis fósseis, etc.) do que necessito.					
19	Sinto-me culpado se não fizer a separação do lixo para reciclagem.					
20	Costumo ser eu a dizer aos outros como ajudar o ambiente.					

Muito obrigada pela tua participação!



## ANEXO B – Resultados detalhados dos testes estatísticos

### Anexo B1 - Influência da iniciativa de Educação Ambiental

(Comparação das respostas dos alunos do grupo de controlo e do grupo de teste)

Afirmação		Estatística Descritiva			Teste Mann Whitney	
		N	Média	Desvio Padrão	U	p-value
(1) Plantas no dia a dia	Teste	36	4,750	0,439	697,500	0,580
	Controlo	39	4,744	0,442		
(2) Plantas e o metabolismo do carbono	Teste	36	4,722	0,454	697,000	0,520
	Controlo	39	4,615	0,847		
(3) Plantas e as cadeias alimentares	Teste	36	4,694	0,577	693,000	0,520
	Controlo	39	4,692	0,614		
(4) Alterações climáticas no dia a dia	Teste	36	4,611	0,599	650,000	0,499
	Controlo	39	4,692	0,569		
(5) Alterações climáticas e as plantas	Teste	36	4,528	0,654	608,000	0,132
	Controlo	39	4,692	0,569		
(6) Ações humanas e clima	Teste	36	4,639	0,487	599,000	0,106
	Controlo	39	4,769	0,485		
(7) Alterações climáticas e extinção	Teste	36	4,583	0,604	614,500	0,147
	Controlo	39	4,718	0,560		
(8) Alterações climáticas e fome	Teste	36	4,278	0,779	614,500	0,161
	Controlo	39	4,436	0,788		
<b>(9) Portugal e alterações climáticas</b>	<b>Teste</b>	<b>36</b>	<b>4,056</b>	<b>0,674</b>	<b>486,500</b>	<b>0,007</b>
	<b>Controlo</b>	<b>39</b>	<b>4,436</b>	<b>0,821</b>		
(10) Comportamento de reciclagem	Teste	36	3,444	1,206	644,500	0,269
	Controlo	39	3,231	1,404		
(11) Intenção de redução de embalagens	Teste	36	2,944	1,145	608,000	0,149
	Controlo	39	3,231	0,956		
(12) Comportamento de poupança de luz	Teste	36	4,333	0,923	594,000	0,111
	Controlo	39	4,077	0,984		
(13) Comportamento de	Teste	36	4,333	1,195	644,500	0,221



**Aplicação da aprendizagem ativa e fora da sala de aula à Educação Ambiental**

popança de água	Controlo	39	4,436	1,210		
<b>(14) Transportes públicos</b>	<b>Teste</b>	<b>36</b>	<b>4,139</b>	<b>1,125</b>	<b>551,000</b>	<b>0,047</b>
	<b>Controlo</b>	<b>39</b>	<b>3,615</b>	<b>1,350</b>		
(15) Sinto-me bem amigo do ambiente (identidade ecológica)	Teste	36	4,250	0,604	661,500	0,336
	Controlo	39	4,308	0,655		
(16) Meu contributo pode ajudar (identidade ecológica)	Teste	36	4,056	0,791	646,500	0,264
	Controlo	39	4,180	0,756		
(17) Vergonha de ser o único (norma social)	Teste	36	2,500	1,276	628,500	0,211
	Controlo	39	2,333	1,457		
(18) Arrependido quando desperdiço (norma pessoal)	Teste	36	3,639	1,046	646,500	0,272
	Controlo	39	3,487	1,097		
(19) Culpado se não separar (norma pessoal)	Teste	36	3,444	0,939	634,500	0,229
	Controlo	39	3,256	1,069		
(20) Comportamento de ativismo ambiental	Teste	36	3,417	1,228	584,000	0,131
	Controlo	38	3,105	1,181		

**Anexo B2 - Influência da iniciativa de Educação Ambiental no grupo de teste**  
(Comparação das respostas dos alunos do grupo de teste pré e pós-metodologia)

Afirmação		Estatística Descritiva			Teste Wilcoxon	
		N	Média	Desvio Padrão	Z	p-value
(1) Plantas no dia a dia	Pré	36	4,667	0,535	-0,905	0,366
	Pós		4,750	0,439		
<b>(2) Plantas e o metabolismo do carbono</b>	Pré	<b>36</b>	<b>4,500</b>	<b>0,655</b>	<b>-1,713</b>	<b>0,087</b>
	Pós		<b>4,722</b>	<b>0,454</b>		
(3) Plantas e as cadeias alimentares	Pré	<b>36</b>	<b>4,472</b>	<b>0,609</b>	<b>-1,848</b>	<b>0,065</b>
	Pós		<b>4,694</b>	<b>0,577</b>		
(4) Alterações climáticas no dia a dia	Pré	36	4,528	0,609	-0,728	0,467
	Pós		4,611	0,599		
(5) Alterações climáticas e as plantas	Pré	36	4,361	0,723	-1,321	0,186
	Pós		4,528	0,654		
(6) Ações humanas e clima	Pré	36	4,528	0,910	-0,741	0,458
	Pós		4,639	0,487		
(7) Alterações climáticas e extinção	Pré	35	4,400	0,847	-1,012	0,311
	Pós		4,571	0,608		
<b>(8) Alterações climáticas e fome</b>	Pré	<b>36</b>	<b>3,944</b>	<b>0,826</b>	<b>-2,266</b>	<b>0,023</b>
	Pós		<b>4,278</b>	<b>0,779</b>		
<b>(9) Portugal e alterações climáticas</b>	Pré	<b>36</b>	<b>3,750</b>	<b>0,732</b>	<b>-2,001</b>	<b>0,045</b>
	Pós		<b>4,056</b>	<b>0,674</b>		
<b>(10) Comportamento de reciclagem</b>	Pré	<b>36</b>	<b>3,000</b>	<b>1,171</b>	<b>-2,337</b>	<b>0,019</b>
	Pós		<b>3,444</b>	<b>1,206</b>		
<b>(11) Intenção de redução de embalagens</b>	Pré	<b>36</b>	<b>2,444</b>	<b>1,157</b>	<b>-2,173</b>	<b>0,030</b>
	Pós		<b>2,944</b>	<b>1,145</b>		
<b>(12) Comportamento de poupança de luz</b>	Pré	<b>36</b>	<b>3,972</b>	<b>1,082</b>	<b>-1,811</b>	<b>0,070</b>
	Pós		<b>4,333</b>	<b>0,926</b>		
(13) Comportamento de poupança de água	Pré	36	4,278	1,086	-0,112	0,911
	Pós		4,333	1,195		
(14) Transportes públicos	Pré	36	4,361	0,961	-1,597	0,110

**Aplicação da aprendizagem ativa e fora da sala de aula à Educação Ambiental**

	Pós		4,139	1,125		
(15) Sinto-me bem amigo do ambiente (identidade ecológica)	Pré	36	4,111	0,854	-0,943	0,346
	Pós		4,250	0,604		
(16) Meu contributo pode ajudar (identidade ecológica)	Pré	36	4,028	0,910	-0,218	0,827
	Pós		4,056	0,791		
<b>(17) Vergonha de ser o único (norma social)</b>	Pré	<b>35</b>	<b>1,971</b>	<b>1,098</b>	<b>-2,366</b>	<b>0,018</b>
	Pós		<b>2,543</b>	<b>1,268</b>		
<b>(18) Arrependido quando desperdiço (norma pessoal)</b>	Pré	<b>36</b>	<b>3,278</b>	<b>1,031</b>	<b>-1,914</b>	<b>0,056</b>
	Pós		<b>3,639</b>	<b>1,046</b>		
(19) Culpado se não separar (norma pessoal)	Pré	36	3,222	1,098	-1,152	0,249
	Pós		3,444	0,939		
<b>(20) Comportamento de ativismo ambiental</b>	Pré	<b>36</b>	<b>2,806</b>	<b>1,064</b>	<b>-2,404</b>	<b>0,016</b>
	Pós		<b>3,417</b>	<b>1,228</b>		

**Anexo B3 - Influência do género no comportamento pró-ambiental**

(Comparação das respostas dos alunos de ambos os géneros do grupo de teste e de controlo,  
Fem. = Feminino, Mas. = Masculino)

Afirmação		Estatística Descritiva			Teste Mann-Whitney	
		N	Média	Desvio Padrão	U	p-value
(1) Plantas no dia a dia	Fem.	44	4,682	0,471	560,000	0,115
	Mas.	30	4,833	0,379		
<b>(2) Plantas e o metabolismo do carbono</b>	<b>Fem.</b>	<b>44</b>	<b>4,500</b>	<b>0,821</b>	<b>468,000</b>	<b>0,004</b>
	<b>Mas.</b>	<b>30</b>	<b>4,900</b>	<b>0,305</b>		
(3) Plantas e as cadeias alimentares	Fem.	44	4,705	0,594	636,000	0,407
	Mas.	30	4,667	0,606		
(4) Alterações climáticas no dia a dia	Fem.	44	4,614	0,655	625,000	0,323
	Mas.	30	4,733	0,450		
(5) Alterações climáticas e as plantas	Fem.	44	4,636	0,613	616,500	0,313
	Mas.	30	4,567	0,626		
(6) Ações humanas e clima	Fem.	44	4,727	0,499	631,500	0,415
	Mas.	30	4,700	0,466		
(7) Alterações climáticas e extinção	Fem.	44	4,636	0,574	632,000	0,395
	Mas.	30	4,667	0,606		
(8) Alterações climáticas e fome	Fem.	44	4,341	0,834	652,000	0,478
	Mas.	30	4,367	0,718		
<b>(9) Portugal e alterações climáticas</b>	<b>Fem.</b>	<b>44</b>	<b>4,136</b>	<b>0,824</b>	<b>549,000</b>	<b>0,097</b>
	<b>Mas.</b>	<b>30</b>	<b>4,400</b>	<b>0,675</b>		
(10) Comportamento de reciclagem	Fem.	44	3,273	1,353	609,000	0,286
	Mas.	30	3,467	1,252		
<b>(11) Intenção de redução de embalagens</b>	<b>Fem.</b>	<b>44</b>	<b>2,909</b>	<b>0,984</b>	<b>509,500</b>	<b>0,043</b>
	<b>Mas.</b>	<b>30</b>	<b>3,367</b>	<b>1,129</b>		
(12) Comportamento de poupança de luz	Fem.	44	4,296	0,930	574,000	0,159
	Mas.	30	4,067	1,015		
(13) Comportamento de poupança de água	Fem.	44	4,318	1,235	604,500	0,231
	Mas.	30	4,467	1,167		
(14) Transportes públicos	Fem.	44	3,705	1,357	557,500	0,115

**Aplicação da aprendizagem ativa e fora da sala de aula à Educação Ambiental**

	Mas.	30	4,133	1,106		
(15) Sinto-me bem amigo do ambiente (identidade ecológica)	Fem.	44	4,250	0,615	628,500	0,372
	Mas.	30	4,300	0,651		
(16) Meu contributo pode ajudar (identidade ecológica)	Fem.	44	4,114	0,784	655,500	0,480
	Mas.	30	4,133	0,776		
(17) Vergonha de ser o único (norma social)	Fem.	44	2,296	1,322	603,500	0,263
	Mas.	30	2,500	1,383		
(18) Arrependido quando desperdiço (norma pessoal)	Fem.	44	3,409	1,041	555,500	0,115
	Mas.	30	3,733	1,081		
(19) Culpado se não separar (norma pessoal)	Fem.	44	3,318	1,006	622,000	0,335
	Mas.	30	3,400	1,037		
(20) Comportamento de ativismo ambiental	Fem.	44	3,318	1,235	574,000	0,229
	Mas.	29	3,138	1,187		

**Anexo B4 - Influência das normas pessoais nos comportamentos**

	Variáveis	R <sup>2</sup> ajustado	F	p-value
Pré	Dep.: Proatividade			
	Indep.: Norma pessoal	0,081	2,302	0,026
	Dep.: Comportamento de reciclagem			
	Indep.: Norma pessoal para a reciclagem	0,083	2,333	0,24
	Dep.: Comportamento de poupança de recursos			
	Indep.: Norma pessoal para a poupança de recursos	0,043	1,774	0,083
Pós	Dep.: Proatividade			
	Indep.: Norma pessoal	0,302	5,783	0,000
	Dep.: Comportamento de reciclagem			
	Indep.: Norma pessoal para o comportamento reciclagem	0,161	3,946	0,000
	Dep.: Comportamento de poupança recursos	-0,008	0,643	0,522
	Indep.: Norma pessoal para a poupança de recursos			

**Anexo B5 - Influência da identidade ecológica nos comportamentos**

	Variáveis	R <sup>2</sup> ajustado	F	p-value
Pré	Dep.: Proatividade			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,205	3,694	0,001
	Dep.: Comportamento de reciclagem			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,006	1,147	0,257
	Dep.: Comportamento de poupança de recursos			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,017	1,356	0,181
Pós	Dep.: Proatividade			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,302	5,783	0,000
	Dep.: Comportamento de reciclagem			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,061	2,439	0,017
	Dep.: Comportamento de poupança de recursos			
	Indep.: Identidade Ecológica	0,037	1,987	0,051

### Anexo B6 - Resultados dos mapas mentais

(E - Representação de emoções, P - Estrutura da planta, B – Noção de Beleza, S - Sobrevivência do homem, A - Ameaças, L - Locais onde existem, Ec - Importância ao nível do Ecossistema, U – Utilizações para os outros seres vivos, Categ. - Categoria)

Palavras/Termos	Categ.
(Plantas):Gerbérias, Sol, Calor, boa disposição	E, P
(Importância das Plantas): nos jardins, contribuem para sobrevivermos, para nos sentirmos felizes, para o nosso oxigénio	S, E, L
(A importância das plantas): flor, sol, folhas, fruto, vida, cor, agua	P, E
(A importância das plantas): nos parques, no dolce vita, nas escolas, nas ruas, nos jardins, para nos protegerem, para nos fazerem sentir felizes	S, E, L
(A importância das plantas):dá-nos oxigénio, não vivemos sem elas, ajudam-nos a viver, são fantásticas, têm cores espetaculares, não vivem sem sol (luz), alimentam-nos, são nossas amigas, são importantes na cadeia alimentar	S, E, B, Ec
(A importância das plantas):rosa, folhas, árvores, vida, jardins, beleza, alegria, brincadeira, flor	P, E, B
(a importância das plantas):para cozinhar, respiração dos seres vivos, beleza do mundo, fazer medicamentos, para das cheiro às coisas, para fazer ramos de flores para dar	Ec, S, B, U
(A importância das plantas):libertação de oxigénio-> saúde (medicina) -> bem-estar da sociedade-> alimentação	Ec, S, U
(A importância das plantas):-filtram o ar libertando oxigénio;-servem de alimento: ao ser humano - aos animais	S, E, U
(Importância das Plantas): matéria orgânica, oxigénio, fotossíntese, CO2, petróleo, dão-nos luz, matéria inorgânica, boa alimentação, carne, alimentação saudável, luz, fotossíntese, carvão, petróleo, necessitam de um ecossistema equilibrado e com condições para a sua existência, papel, oxigénio, transformação da matéria inorgânica em orgânica, peixe, glicose, tecido exemplo: algodão	Ec, S, U
(A importância das plantas): estão em perigo? Para que servem? Como preservá-las? Têm alguma característica diferente dos outros seres vivos? O que fazem? Onde se encontram? Importância na medicina? Qual é o seu aspeto?	Ec, A, U
(Importância das plantas): rosa branca-> pureza; rosa vermelha-> amor-> mãe; papoila-> vermelho-> beleza; árvores-> oliveiras-> azeitonas-> azeite-> ceia de natal-> prendas; polinização-> abelhas-> medo-> escuro-> noite-> dia-> sol-> amarelo-> abelhas-> mel-> flores; beleza, beleza -> rosas-> cravos-> 25 de abril	E, B, Ec
Vida, amor, bonito	E, B
Oxigénio, papel higiénico.	S, U
(importância das plantas):árvores-> florestas	Ec, L
(Plantas): força, importância das -> comida, fumar, doenças, felicidade, amor (por se oferecerem flores), tristeza (flores tristes), vício (overdose), papel, bens	U, E
(Plantas):Papel, madeira, selva, oxigénio, felicidade, cannabis, perfume, doença, harmonia, chá, fruto, flores, raiz, alegria, natureza, floresta, animais, comida, cores	U, P, L, E, B
(Importância das Plantas) -podem exprimir várias emoções ou sentimentos (amor, alegria, etc);-oxigénio (elas dão-nos oxigénio); -flores, podem também servir para alguns animais, fazem um lugar mais bonito, pode servir para enfeitar algo	E, S, Ec
(Importância das plantas): as plantas podem servir para remédios, as plantas formam uma substancia que se chama clorofila e que lhes dá a cor verde, as rosas são as flores/plantas da paixão, sobretudo as vermelhas	U, P, E

## Aplicação da aprendizagem ativa e fora da sala de aula à Educação Ambiental

(Flores):fotos, cannabis, timon e pumba, erva, bonitas, margaridas, plantas, cores, girassol, floresta, claridade, tumblr, árvores, papel, bichos, frutos, florestas tropicais, comida, hakuna matata	U, P, Ec, L
(Importância das plantas):curar, alegrar, amor, felicidade	U, E
(Plantas):-para decoração, -oxigênio-> serve para as pessoas respirarem,-servem de alimento	U, S
(Plantas) servem para respirarmos, comermos, não só nós mas outros seres vivos; (oxigênio) O2; (Escola) na escola podemos ter um jardim para observar as plantas depois de uma aula de ciências em que a pergunta sobre plantas que nos provocar entusiasmo, (Arvores) as árvores servem para madeira, para medicamentos, dão-nos vida, alimentam-nos direta e indiretamente, direta porque comemos os seus frutos, e indiretamente porque alimentam os seres vivos que nós comemos.	U, Ec
(A importância das plantas): crescimento de frutos, cheiro, ramos para oferecer, enfeites da casa, organização de festas, medicamentos, roupas/acessórios, clima, papel, saúde, oxigênio	E, U, S, B
(Plantas): servem para enfeitar, algumas dão-nos alimentos, serve para respirarmos, servem para fazer roupa	U, S, B
(Plantas): medicamentos, flores, alegria, frutos	U, E
(Plantas!) amigas do ambiente, bonitas, aroma, decoração, medicamentos biológicos, vício (cannabis), frescas (a mim dá-me uma sensação de frescura), renovação do O2 no planeta, alimentos, produção de roupa	B, E, U, S
(Plantas): comer, cheirar, oferecer (tudo com desenhos)	U, B
(plantas):vida, sentimentos, vícios, cura	S, E
(plantas): oxigênio, flores, árvores	S, P
(Plantas) raiz, as minhas avós têm montes delas, são bonitas, rosas, são românticas, umas servem para a febre, medicamentos e assim, margaridas, crescem com a água e a claridade do sol	P, E, U
(Plantas):amor, especiarias, alimento, vida, oxigeno, cor, alegria, vida, oxigênio, dióxido de carbono	E, U, B, S
(A importância das plantas):dão-nos oxigênio puro, ajudam nos ecossistemas, servem de alimento a outros seres vivos, medicamentos, libertam oxigênio, chás (bebida), fortalecem o solo	Ec, U, S
(a importância das plantas):libertam oxigênio, com algumas delas pode-se fazer chás, com algumas delas pode-se fazer medicamentos, nem todas contêm frutos ou flores, são importantes para todos nós	U, S
(Plantas) seres vivos, paisagens, flores, oxigênio, alimento, frutas, dióxido de carbono, savanas, florestas	Ec, L, P
(importância das plantas): seres vivos, floresta, oxigênio, dióxido de carbono, alimento, flores, fruto, paisagens	Ec, L, U
(a importância das plantas): oxigênio, flores, ar livre, plantas com frutos, seres vivos, arvores, fotossíntese, ervas daninhas	Ec, U, B
(A importância das plantas): mundo verde, oxigênio para os humanos, respirar, algumas dão-nos alimentos, seres vivos, amigas, beleza, vida, especiais, inspiram-nos, fotossíntese, ar livre, pureza	Ec, E, B, S, U
(Importância das plantas) crescem em diversos sítios, precisam de água e sol, crescem através de uma raiz, também nos podem alimentar, são seres vivos, diversos tipos de plantas, necessitam de muito ar livre, precisam de ser bem tratadas, têm várias formas, têm muitas folhas, precisam de carinho tal como os humanos, são bonitas, cheiram bem, dão cor aos nossos jardins	E, Ec, B, P, U
(Importância das plantas):caule, sem elas não "poderíamos viver", fruto, ser vivo, água, plantas, oxigênio, folhas, jardim, luz, vivem no ar livre, cheiram bem, raiz, erva, trepadeiras	P, S, L
(A importância das plantas) alimentam, dão frutos, têm influência na nossa respiração, necessitam de água sol e fertilizante	S, U
(a importância das plantas): ser vivo, são decorativas, jardim, flores, dão alimentos, necessitam de luz e água, dão oxigênio, árvore (dá papel e seiva), adubo, fertilizante, erva daninha, nutrientes do solo	B, Ec, U



(A importância das plantas) árvores, novas plantas que crescem no mesmo sítio, estuda-las, ajudá-las a perceber qual área cresce mais rápido, protege-las de pragas	Ec
(Importância das plantas) dão oxigênio, horta, erva daninha (não podem estar com as plantas), árvores, requerem cuidado (necessitam de água), podem ser fumadas, jardins	U, S, L
(A importância das plantas) dão ar (oxigênio), decoração, umas vivem muito tempo outras pouco, podem-se beber, ervas para o gado, horta, podem ser fumadas (drogas - podem ser sniffadas e injetadas)	B, Ec, U, S
(Importância das plantas) Oxigênio, água, folhas, sol, CO <sub>2</sub> , chá, espaços verdes, felicidade, luz	E, P, S
(A importância das plantas) grande ecossistema, transforma CO <sub>2</sub> em O <sub>2</sub> , são preciosas no planeta, estão em todo o lado, medicamentos, bebidas, espinhosas, bom aroma, bonitas, têm defesas	Ec, S, L, U, B
(A importância das plantas) dá cor ao planeta (ao dia); serve como enfeite, também é um ser vivo como todos os outros, também merece a vida, ao pé de plantas é sempre bom o ambiente.	E, B, Ec
(A importância das plantas): oxigênio, vida, ar puro, bem-estar, beleza, calma, necessário, emoções, verde, esperança, bem-estar, oxigênio, vida, preciso	S, B, E, Ec
(A importância das plantas): conservar o ambiente, dar mais vida à natureza, manter o ar limpo e fresco, dar oxigênio, enfeitar, mostra a beleza que a natureza tem, ajudam a conservar a terra e o ar, baixar o aquecimento global, diminuir o CO <sub>2</sub>	Ec, B, S
(a importância das plantas): manter o ar mais limpo, alimentar os seres vivos, abrigar os animais, ajudar os animais, embelezar, oxigênio, ajuda os humanos, pode-se fazer roupa a partir de plantas, equilibra as cadeias alimentares	S, Ec, B, U
(importância das plantas): conhecer melhor o mundo, é alimento para outros seres vivos, sem plantas o mundo era um caos, mete a casa a cheirar bem, também as plantas são seres vivos, produzem oxigênio, descobrir curas	B, U, Ec

**Anexo B7 - Previsões dos alunos do grupo de teste para cenários futuros tendo em conta as alterações climáticas**

	<p><b>Grupo 1:</b> “Como as temperaturas vão subir e as plantas vão morrer os animais também. As plantas que só se desenvolvem num certo clima vão morrer porque o clima também vai mudar.”</p>
	<p><b>Grupo 2:</b> “As pessoas idosas não vão poder ir à rua. Irá haver poucas árvores. Haverá muitos incêndios. Os animais da Antártida iriam ficar com uma pouca parte do seu habitat.”</p>
8ºA	<p><b>Grupo 3:</b> “A temperatura vai subir. Maior exposição ao sol e raios UV. Maior será o buraco do ozono. As plantas algumas morrerão, outras xxxx habituar-se ao clima.”</p>
	<p><b>Grupo 4:</b> “A temperatura aumenta. As plantas secam. Aumento do plâncton. Radiações UV aumentam e a camada do ozono diminui.”</p>
	<p><b>Grupo 5:</b> “Com o aumento da temperatura poderá haver extinção de várias espécies. Riachos e rios pequenos poderão secar. Haverá mais doentes nos hospitais com doenças de pele. Não vamos poder sair à rua, sem pormos protetor solar. A folha fica seca, precisa de água.”</p>
	<p><b>Grupo 1:</b> “Aumento das temperaturas. Desidratação do corpo. Incêndios. Mortos (aumenta). Aumento de doenças. Aumento do buraco da camada de ozono.”</p>
	<p><b>Grupo 2:</b> “Podem aparecer mais seres vivos. Vai chover mais. Maior efeito de estufa.”</p>
	<p><b>Grupo 3:</b> “Aluno A e B: acham que com o aumento da temperatura os seres humanos vão entrar em vias de extinção. Aluno C: Acho que os Homens vão-se adaptar e os outros seres vivos também. Podendo assim sobreviver. Todos: O número de incêndios vai aumentar drasticamente; Os ecossistemas vão estragar-se; Vamos ter de ter aulas de matemática debaixo do mar.”</p>
8ºB	<p><b>Grupo 4:</b> “Soluções: Viver na água, viver na arca, construção de arcas com tamanho de uma casa, não mandar gases tóxicos para a atmosfera”</p>
	<p><b>Grupo 5:</b> “O gelo vai derreter/vai haver degelo. Deixará de existir Terra. A água vai aquecer. Vão deixar de existir pessoas. Vão surgir novas espécies aquáticas. A água doce vai desaparecer.”</p>
	<p><b>Grupo 6:</b> “Se a temperatura aumentar... A energia biotérmica deverá acabar porque a água será tanta que vai arrefece-la. Haverá incêndios que acabam com o oxigénio para nós respirarmos. A água vai aquecer logo ficará mais ácida por isso vai matar os peixes. A água doce acabará logo não podemos viver... Haverá degelo.”</p>
	<p><b>Grupo 1:</b> “Como será o clima, daqui a uns anos? E quais serão as consequências?! Biodiversidade diminuída. Extinção de espécies. Degelo. Secas. Maior mortalidade em países como África... Mais dióxido de carbono. Morte devido a doenças como calor. “</p>
	<p><b>Grupo 2:</b> “Com o derretimento dos glaciares por causa do aquecimento global vai haver uma subida do nível das águas, há zonas que atualmente conhecemos irão ficar submersas. Muitos seres vivos irão morrer e ficar sem o seu habitat natural.”</p>
9º	<p><b>Grupo 3:</b> “Está acontecer o aquecimento global. Vai a ver muita desflorestação. O aquecimento global também vai afetar os animais polares e os restantes animais. Vai haver falta de alimento devido à seca das colheitas. O gelo no polo norte vai descongelar e cair no mar o que causa um aumento de água nos oceanos.”</p>
	<p><b>Grupo 4:</b> “Em 2071, graças ao aquecimento global a temperatura aumentará drasticamente. O que afetará as pessoas e as plantas. Os ecossistemas ficarão desequilibrados. Haverá grandes fenómenos naturais que irão prejudicar todos os seres vivos.”</p>
	<p><b>Grupo 5:</b> “Perda de espécies. Perda de seres vivos. Perda de muita água doce. Perda de água salgada. Os solos ficarão inférteis. Desgaste de alimentos. Perda de Ecossistemas. Maior destruição da camada de ozono. Desaparecimento dos glaciares. Aumento do nível da água.”</p>